



**INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CENTRO DE BIOLOGIA**

**Trabalho Científico apresentado ao ISE para a
obtenção do grau de Licenciatura em Biologia**

**TEMA:
“APANHA DE AREIA NO CONCELHO DO TARRAFAL
E AS SUAS PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS”**



O Autor

José Furtado Brito

O Orientador

Dr. Alberto da Mota Gomes

ISE, FEVEREIRO DE 2007

**INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CENTRO DE BIOLOGIA**

**TRABALHO CIENTÍFICO APRESENTADO AO ISE PARA A OBTENÇÃO
DO GRAU DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

Tema:

**“APANHA DE AREIA NO CONCELHO DO TARRAFAL
E AS SUAS PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS”**

O Autor

José Furtado Brito

O Orientador

Dr. Alberto da Mota Gomes

ISE, FEVEREIRO DE 2007

Elaborado por **José Furtado Brito**, aprovado pelos membros do Júri e homologado pelo Conselho Científico do ISE, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Biologia.

O Júri:

Praia, aos _____ de _____ de 2007.

DEDICATÓRIA

Dedico este meu trabalho com muito amor e carinho aos meus pais, ANTONINO BRITO e CESALTINA DIAS FURTADO, aos meus irmãos MARIA, MANUELA, MÁRIO e ANTONIETA e à minha Esposa e filhos: OTELDINA, OSMAR, DILVA, KEDRICK e RAPHAEL

AGRADECIMENTOS

Nesta folha de agradecimentos queria primeiramente e de uma forma muito especial, agradecer à minha família, que me tem apoiado muito durante todo este tempo de formação e, em segundo lugar, aos meus colegas professores da Escola Secundária do Tarrafal e à Direcção da referida Escola, que contribuíram para que eu tenha um horário de trabalho compatível com o da formação no ISE e que me permitiu participar nesta formação.

Aos meus colegas Estêvão Borges e Fernando Augusto Gomes, pela companhia agradável e relacionamento que me proporcionaram durante a formação.

De uma forma particular agradeço aos meus professores do ISE que com muita competência demonstrada souberam transmitir todos os conteúdos programáticos do curso de Biologia bem como ao Chefe de Departamento de Geociências do ISE, o Dr. Alberto da Mota Gomes, que desde primeira hora, deu todo o seu apoio para que o curso pudesse arrancar e terminar com sucessos que foi e, como Orientador, pela forma competente como me orientou desde a escolha do tema, elaboração do projecto e durante a elaboração deste trabalho e, sobretudo, pela motivação e muita paciência demonstrada ao longo deste tempo.

Estes agradecimentos são também extensivos a várias Individualidades, Instituições Públicas e Privadas, que de uma forma directa e/ou indirecta contribuíram para a elaboração deste trabalho com a qualidade que apresenta.

Queria salientar algumas nomes de algumas pessoas que se destacaram nos seus apoios sem contudo deixar de considerar, também importantes, os apoios daquelas cujos nomes não foram mencionados, sendo elas:

Eng.º João Soares Gomes, Dra. Maria Judith Costa, técnicos do Gabinete do Plano Ambiental Municipal, Arquitecto Roberto Fernandes, desenhador Sousa do Gabinete Técnico Municipal e o Sr. Domingos Pereira Leal, – “Banda” – Delegado Marítimo do Tarrafal.

ÍNDICE GERAL

Dedicatória.....	3
Agradecimentos.....	4
Índice Geral.....	5
Índice de Tabelas.....	7
Índice de Figuras.....	7
Índice de Fotografias.....	7

INTRODUÇÃO.....	8
------------------------	----------

CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO DO ARQUIPÉLAGO DE CABO VERDE

1.1 Origem e Localização.....	11
-------------------------------	----

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO DA ILHA DE SANTIAGO

2.1 Localização Geográfica e Divisão Administrativa.....	14
2.2 Aspectos Climatológicos.....	17
2.3 Aspectos Geomorfológicos.....	19
2.4 Aspectos Geológicos.....	22
2.4.1 Características Gerais.....	22
2.4.2 Sequência Estratigráfica.....	23
2.5 Aspectos Hidrogeológicos.....	26
2.5.1 Características Gerais.....	26
2.5.2 Unidades Hidrogeológicas.....	29

CAPÍTULO III – ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DO TARRAFAL

3.1 Localização Geográfica e População.....	32
3.2 Caracterização socio-económica.....	34
3.3 Aspectos Climatológicos.....	36
3.4 Aspectos Geomorfológicos.....	37
3.5 Aspectos Geológicos.....	40

3.5.1 Características Gerais.....	40
3.5.2 Sequência Estratigráfica.....	40
3.6 Aspectos Hidrogeológicos.....	42
3.6.1 Características Gerais.....	42
3.6.2 Unidades Hidrogeológicas.....	43

CAPÍTULO IV – APANHA DE AREIA NO CONCELHO DO TARRAFAL E AS SUAS PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS

4.1 Considerações Gerais.....	44
4.2 Geologia Económica.....	46
4.3 Diagnóstico da Situação de Exploração de Areia no Tarrafal.....	51
4.4 Casos Identificados de Apanha de Areia, que merecem atenção das autoridades.....	52
4.4.1 O Caso da Praia do Bispo.....	52
4.4.2 O Caso da Praia Isabel/Rabo de Coco.....	56
4.4.3.O Caso da Praia de Fazenda.....	61
4.5 Principais Causas que Explicam a Extracção de Areia.....	63
4.6 Principais Consequências de Apanha de Areia nas praias e no Leito das Ribeiras.....	64
4.7 Medidas Alternativas para a Extracção de Areia.....	66
4.8 Medidas legislativas.....	68

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	69
--	-----------

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela nº 1.1.1	12
Tabela nº 2.1.1	17
Tabela nº 2.4.2.1	25
Tabela nº 3.1.1	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura nº 1.1.1	13
Figura nº 2.1.1	16
Figura nº 2.3.1	21
Figura nº 2.5.1.1	28
Figura nº 2.5.2.1	30
Figura nº 3.1.1.	33

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia nº 3.4.1	38
Fotografia nº 3.4.2	38
Fotografia nº 3.4.3	39
Fotografia nº 4.2.1	47
Fotografia nº 4.2.2	48
Fotografia nº 4.2.3	49
Fotografia nº 4.2.4	50
Fotografia nº 4.2.5	50
Fotografia nº 4.4.1.1	52
Fotografia nº 4.4.1.2	53
Fotografia nº 4.4.1.3	54
Fotografia nº 4.4.2.1	57
Fotografia nº 4.4.2.2	58
Fotografia nº 4.4.2.3	58
Fotografia nº 4.4.2.4	59
Fotografia nº 4.4.2.5	60
Fotografia nº 4.4.3.1	62
Fotografia nº 4.4.3.2	62

INTRODUÇÃO

O presente trabalho, cujo tema é “Apanha de Areia no Concelho do Tarrafal e suas Principais Consequências,” surge na sequência de investigação para apresentação ao ISE, de um trabalho científico do fim do curso, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciatura em Biologia.

O estudo de qualquer fenómeno ambiental deve partir de pressupostos que servem de suportes à compreensão do mesmo, pelo que a problemática de apanha de areia e as suas principais consequências não foge à regra.

A exploração de inertes no referido concelho não se trata de uma prática recente, mas nos últimos tempos tem sido intensificada a ponto de provocar desequilíbrios ambientais graves visíveis ao nível da degradação das praias, intrusão salina com consequências na contaminação hídrica, sobretudo nas localidades onde a prática é mais intensa, como em Ribeira da Prata – Ribeira de Cuba, em Chão Bom – Colonato, Fazenda e Porto Formoso.

Várias são as posições sobre esta problemática, pois trata-se de um fenómeno social delicado, na medida em que está relacionado com a sobrevivência de várias famílias.

Conscientes de que se trata de uma actividade ilícita quer a nível ambiental bem como a nível da própria saúde, mas não se vislumbram alternativas, quer a nível do emprego público quer a nível de produção e comercialização de areia.

Com o presente trabalho de pesquisa pretende o formando, de uma forma geral, aprofundar o conhecimento sobre as principais consequências de apanha de areia, de modo a conhecer a real situação desta problemática e de proporcionar um modesto contributo para o desenvolvimento do Concelho.

Constituem ainda objectivos deste estudo, em termos específicos, a caracterização da problemática de apanha de areia, adopção de medidas de prevenção, conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

Para além dos objectivos referidos, são ainda objectivos desta investigação a avaliação do impacto socio-económico e do ritmo da degradação ambiental, como consequências da apanha de areia, de forma a servir de suporte à tomada de decisões e ao planeamento de alguns sectores de desenvolvimento.

Sendo a metodologia um conjunto de procedimentos e técnicas utilizadas para atingir os objectivos, preconizados quando se faz qualquer trabalho de investigação científica, é de extrema importância, pois dela depende o sucesso ou o insucesso da investigação.

Por conseguinte, nenhum projecto de natureza científica poderá ter seguimento, sem primeiro ter a definição da metodologia a ser seguida por quem irá proceder à investigação.

Contudo, não existe uma metodologia fixa a seguir, ela depende de uma série de factores como sendo, a natureza do tema e do local de estudo, bem como os objectivos definidos.

No presente trabalho o formando privilegiou os contactos com o local de estudo, entrevistas às pessoas envolvidas directa e/ou indirectamente na prática de apanha de areia, inquéritos, recolhas fotográficas, consultas bibliográficas e das legislações existentes.

A partir dos dados e informações recolhidas no terreno fez-se uma análise, o que permitiu ter um melhor conhecimento da problemática de apanha de areia e as suas principais consequências.

Num Concelho como Tarrafal, frequentemente fustigado pela seca e com poucos recursos naturais, como, aliás, a própria ilha, torna-se quase que imperativo conhecer de forma detalhada as consequências de extracção desenfreada da apanha de areia, as medidas de prevenção, conservação e uso sustentável dos recursos disponíveis, bem como alguns projectos alternativos.

De igual modo, este trabalho justifica-se, pelo facto dele poderem sair algumas conclusões e recomendações que possam auxiliar as autoridades locais e nacionais na planificação de estratégias de desenvolvimento, a nível local e a nível nacional, em função das suas vocações e, ainda, contribuirão na orientação das pessoas afectadas por esta problemática, de forma a desenvolver actividades geradoras de rendimentos sem recurso à extracção de areia.

A estrutura do trabalho encontra-se organizada em quatro capítulos, integrando uma parte Introdutória, o Capítulo primeiro, com o Enquadramento do Arquipélago de Cabo Verde e o seu sub capítulo Origem e Localização, o Capítulo segundo com o Enquadramento da Ilha de Santiago e os cinco respectivos sub capítulos, o Capítulo terceiro o Enquadramento do Concelho do Tarrafal com os seus seis sub capítulos e finalmente o quarto Capítulo o tema do trabalho, Apanha de Areia no Concelho do Tarrafal e as suas Principais Consequências

incluindo oito sub capítulos, bem como as Conclusões e Recomendações, Bibliografia e Anexos.

No primeiro capítulo fizemos um enquadramento do Arquipélago de Cabo Verde quanto à sua origem e localização, no segundo fez-se o enquadramento da Ilha de Santiago nos seus mais diversos aspectos, no terceiro fez-se o enquadramento do Concelho do Tarrafal e, finalmente, no quarto, entrou-se no tema do trabalho, que é a Apanha de Areia no Concelho do Tarrafal e as suas Principais Consequências.

CAPÍTULO I. ENQUADRAMENTO DO ARQUIPÉLAGO DE CABO VERDE

1.1 Origem e Localização¹

As ilhas de Cabo Verde elevam-se de um *soco submarino*, em forma de ferradura, situado a uma profundidade na ordem de 3 000 metros. Deste soco emergem três pedestais bem distintos. (Figura nº 1.1.1)

A Norte, compreendendo as ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia e São Nicolau e os ilhéus Boi, Pássaros, Branco e Raso.

A Leste e a Sul, com as ilhas do Sal, Boa Vista, Maio e Santiago e os ilhéus Rabo de Junco, Curral de Dadó, Fragata, Chano, Baluarte e de Santa Maria.

A Oeste, compreendendo as ilhas do Fogo e da Brava e os ilhéus Grande, Luís Carneiro e de Cima.

A formação das ilhas teria sido iniciada por uma actividade vulcânica submarina central, mais tarde completada por uma rede fissural manifestada nos afloramentos.

A maior parte das ilhas é dominada por emissões de escoadas lávicas e de materiais piroclásticos (escórias, bagacinas ou “lapilli” e cinzas) subaéreos, predominantemente basálticos.

O Arquipélago de Cabo Verde fica localizado na margem Oriental do Atlântico Norte, a cerca de 450 km da Costa Ocidental da África e a cerca de 1 400 km a SSW das Canárias, limitado pelos paralelos 17° 13’ (Ponta Cais dos Fortes, Ilha de Santo Antão) e 14° 48’ (Ponta de Nho Martinho, Ilha Brava), de latitude Norte e pelos meridianos de 22° 42’ (IlhéuBaluarte,

¹ BEBIANO, J. Bacelar – A Geologia do Arquipélago de Cabo Verde, 1932.

Ilha da Boa Vista) e 25° 22' (Ponta Chã de Mangrado, Ilha de Santo Antão) de longitude Oeste de Greenwich.

O Arquipélago de Cabo Verde fica situado a cerca de 2 000 km a Leste do actual “rift” da “Crista Média Atlântica” e a Oeste da zona de quietude magnética (“quite zone”), entre as isócronas dos 120 e 140 M.A., segundo Vacquier (1972), e a dos 107 e 153 M.A., segundo Haynes & Rabinowitz (1975), argumentos invocados para se considerar que as ilhas teriam sido geradas em ambiente oceânico.

O Arquipélago de Cabo Verde fica situado numa região elevada do actual fundo oceânico, que faz parte da “Crista de Cabo Verde” (“Cape Verde Rise”), e que na vizinhança das ilhas corresponde a um domo com cerca de 400 km de largura (Lancelot et al., 1977). Presume-se que um domo daquelas dimensões representa um fenómeno importante, possivelmente relacionado com descompressão e fusão parcial (Le Bas, 1980) que forneceria a fonte dos magmas que originaram as ilhas (Stillman et al., 1982). As ilhas ter-se-iam implantado por um mecanismo do tipo “hot-spot”, de acordo com alguns autores.

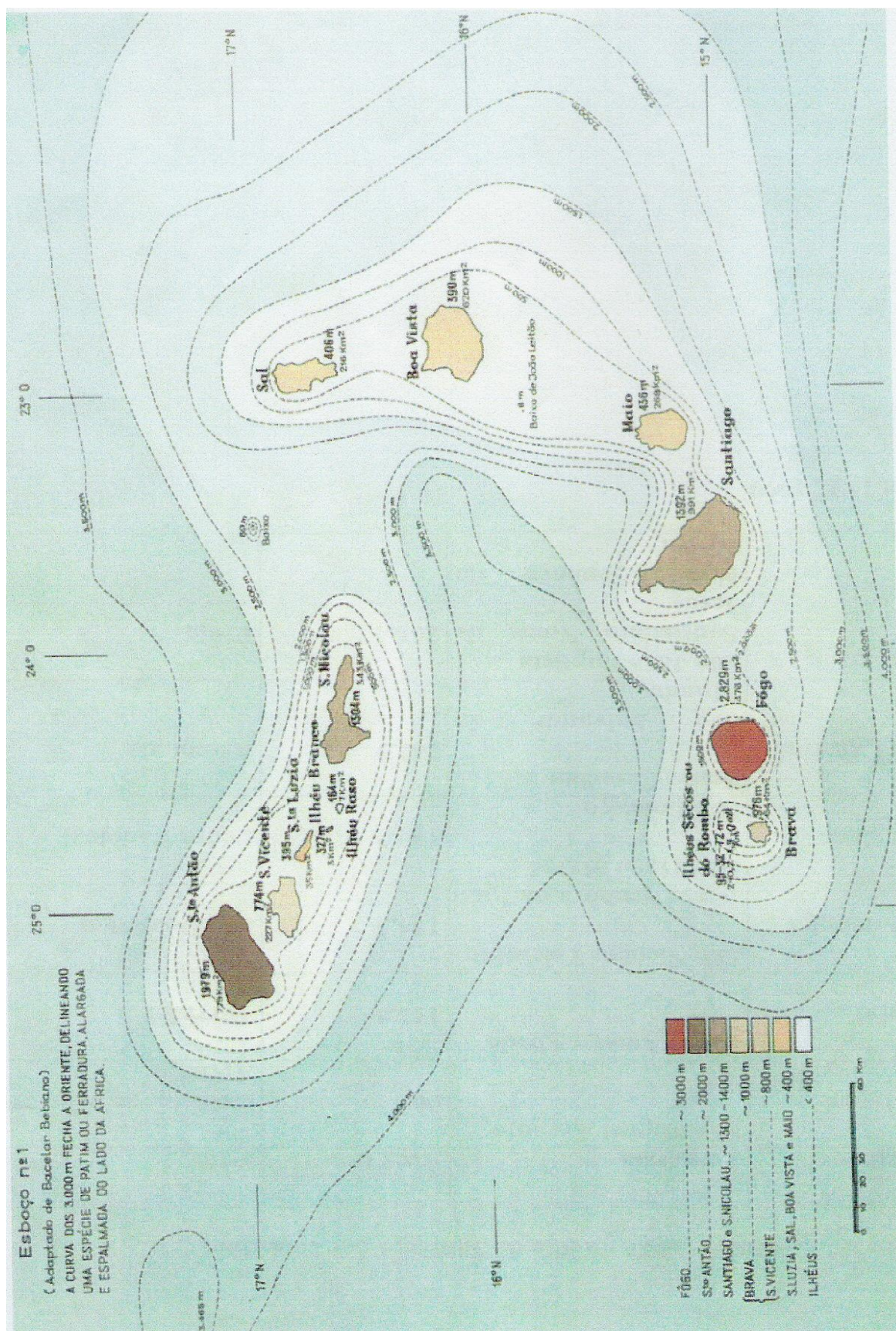
As características físicas das ilhas de Cabo Verde estão expressas na Tabela nº 1.1.1.

Tabela nº 1.1.1 – Características Físicas das Ilhas de Cabo Verde

Ilha	Superfície		Altitude	Pluviometria	Terra Arável	
	Km ²	%	(m)	mm/ ano	ha	%
Santo Antão	785	19,3	1979	237	8800	21,4
São Vicente	230	5,6	750	93	450	1,1
Santa Luzia	46	1,1	-	-	-	-
São Nicolau	347	8,5	1312	142	2000	4,9
Sal	221	5,4	406	60	220	0,5
Boa Vista	628	15,4	387	68	500	1,2
Maio	275	6,8	437	150	660	1,6
Santiago	1 007	24,7	1394	321	21500	52,3
Fogo	470	11,5	2829	495	5900	14,4
Brava	63	1,5	976	268	1060	12,6
CABO VERDE	4 033	100,0	-	230	41090	100,0

Fonte: Schéma Directeur pour la mise en valeur des ressources en eau (1993-2005) Volume 1, Chapitre 1, pg. 1.1.

Figura nº 1.1.1 – Distribuição das Ilhas de Cabo Verde nos três pedestais



Fonte: J. B. Bebian, 1932

CAPÍTULO II. ENQUADRAMENTO DA ILHA DE SANTIAGO

2.1 Localização Geográfica e Divisão Administrativa

A Ilha de Santiago é a maior do arquipélago de Cabo Verde, abrangendo uma área de cerca de 991 Km², o que corresponde a um quarto do país. Ela está situada na parte Sul do arquipélago, pertencendo ao grupo que, em relação aos ventos alísios, se designa por Sotavento, entre os paralelos 14° 50' e 15° 20' de latitude Norte e os meridianos 23° 50' e 23° 20' de longitude Oeste do meridiano de Greenwich.

Apresenta uma forma adelgada na direcção Norte-Sul, com um comprimento máximo de 54,9 km, que vai desde Ponta-Moreia, a Norte, até à Ponta Mulher-Branca, a Sul, e uma largura máxima de 29 km entre a Ponta Janela, a Oeste, e a Ponta Praia-Baixo, a Leste.

É de realçar um estreitamento pronunciado na região Norte entre Chão Bom, a Oeste, e o Porto Formoso, a Leste, atingindo cerca de 6 km.

Quanto à origem é vulcânica; a superfície dos terrenos sobe rapidamente do litoral para o interior. Todavia, na região Oeste, o relevo é mais acidentado e o seu ponto mais elevado é o de Pico de Antónia, com a altitude de 1 392.

Em relação à divisão administrativa e segundo o censo de 2000, Santiago está dividida em 9 (nove) concelhos, (Figura nº 2.1.1) designadamente, Concelho da Praia, de Ribeira Grande de Santiago, de São Domingos, de São Lourenço dos Órgãos, de São Salvador do Mundo, de Santa Catarina, de Santa Cruz, de São Miguel do Tarrafal e 11 (onze) freguesias, nomeadamente, Nossa Senhora da Graça, São João Baptista, Santíssimo Nome de Jesus, São Nicolau Tolentino, Nossa Senhora da Luz, São Tiago Maior, São Lourenço dos Órgãos, São Salvador do Mundo, Santa Catarina, São Miguel Arcanjo, e Santo Amaro Abade.

O Concelho da Praia é o maior da ilha de Santiago e encontra-se no extremo Sul, ocupando uma área de 97 Km², com uma população que ronda os 114 688 habitantes, distribuída pela única freguesia que compõe o concelho – a de Nossa Senhora da Graça, cuja sede do concelho é a Cidade da Praia, que é também a capital do país.

O Concelho de Ribeira Grande de Santiago, um dos mais novos do País, recentemente criado, constituído por duas freguesias, a de Santíssimo Nome de Jesus e de São João Baptista, ocupando uma superfície de 164,2 Km² com uma população de 8 957 habitantes.

O Concelho de São Domingos, repartido por duas freguesias, a de São Nicolau Tolentino e a de Nossa Senhora da Luz, com uma população de 13 897 habitantes, ocupando uma área de 134,5 Km² cuja sede do Concelho é a Vila de São Domingos.

O Concelho de São Lourenço dos Órgãos, um outro recentemente criado juntamente com o de Ribeira Grande de Santiago, com apenas uma freguesia, a de São Lourenço dos Órgãos, ocupando uma superfície de 38,5 Km² com uma população de 8 513 habitantes.

O Concelho de São Salvador do Mundo, com apenas uma freguesia, a de São Salvador do Mundo, ocupando uma superfície de 28,7 Km² e trata-se do menor concelho de Santiago, com uma população de 10 027 habitantes.

O Concelho de Santa Catarina, situado na parte central é o maior da ilha, abrangendo uma área de 214,2 Km², com uma população de cerca de 44 969 habitantes, distribuída por apenas uma freguesia que o compõem – a de Santa Catarina.

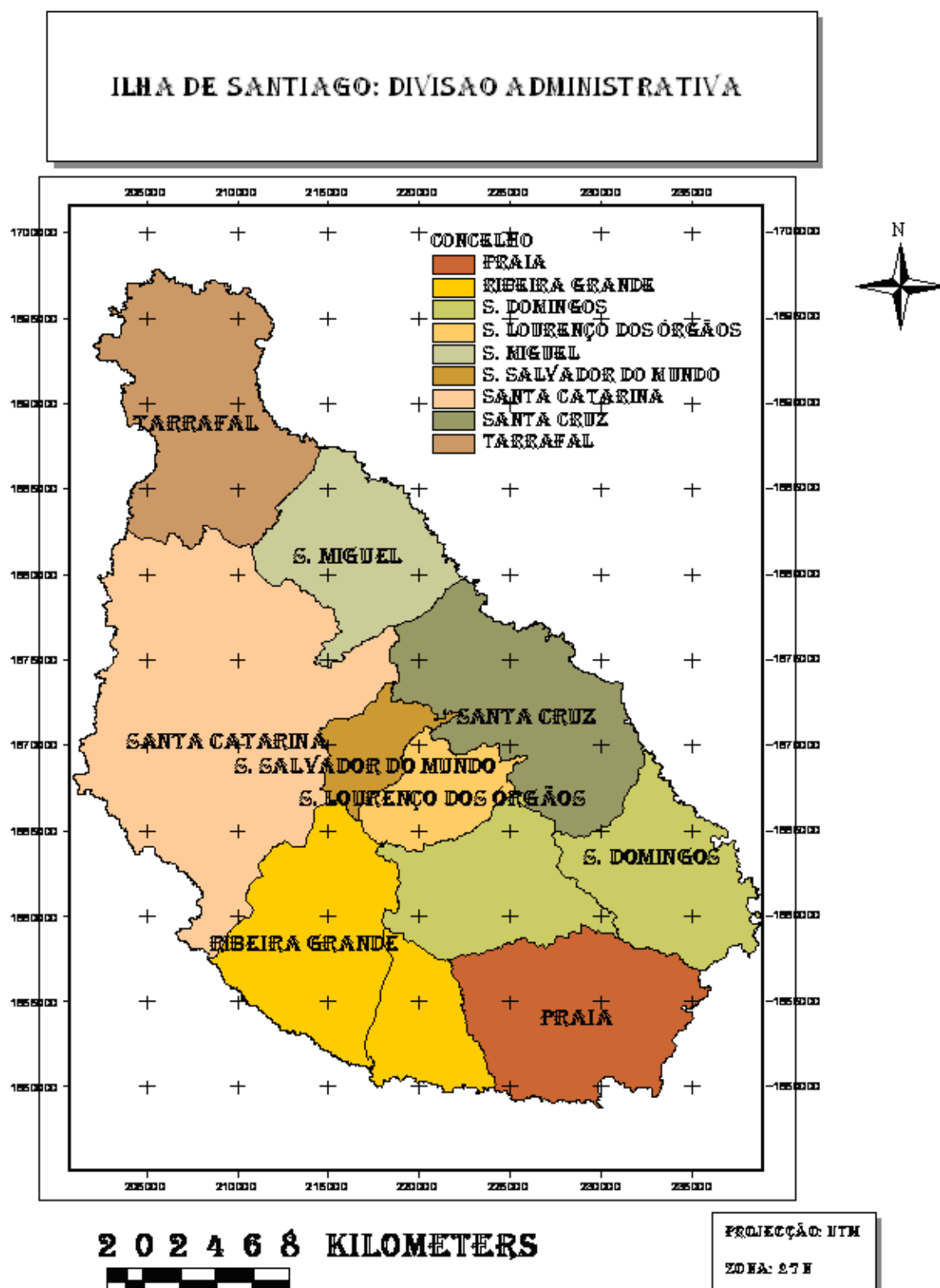
A sede do Concelho é a Cidade de Assomada, a segunda e a mais nova da ilha, pois foi elevada à categoria de cidade a 13 de Maio de 2002.

O Concelho de Santa Cruz situa-se a Este da ilha, ocupando uma área de cerca de 109,8 Km², com uma população de 27 807 habitantes, distribuída por uma única freguesia, a de Santiago Maior. A sede do Concelho é a Vila de Pedra Badejo.

O Concelho de São Miguel fica situado a nordeste da ilha, ocupando uma área de 91 Km², com uma população residente de 17 008 habitantes, distribuída pela única freguesia o de São Miguel Arcanjo. A sua sede é a Vila da Calheta.

O Concelho do Tarrafal, situado no extremo Norte da ilha de Santiago, com uma população que ronda os 17 784 habitantes, distribuída pelas 23 (vinte e três) localidades, abrangendo uma área de 112 Km², que constituem a única freguesia, a de Santo Amaro Abade. A sede do concelho é a Vila do Tarrafal.

Figura nº 2.1.1 – Distribuição dos Concelhos da Ilha de Santiago



Fonte: MIT – Ministério das Infra-estruturas e Transportes – 2006

Tabela nº 2.1.1 – Distribuição da Ilha de Santiago por Concelhos e Freguesias

CONCELHO	ÁREA (Km²)	POPULAÇÃO	SEDE	FREGUESIA
Praia	97	114 688	Praia	Nossa Senhora da Graça
Ribeira Grande de Santiago	164,2	8 957	Cidade Velha	Santíssimo Nome de Jesus e São João Baptista
São Domingos	134,5	13 897	São Domingos	São Nicolau Tolentino e Nossa Senhora da Luz
São Lourenço do Órgãos	38,5	8 513	São Lourenço dos Órgãos	São Lourenço do Órgãos
São Salvador do Mundo	28,7	10 027	Picos	São Salvador do Mundo
Santa Catarina	214,2	44 969	Cidade de Assomada	Santa Catarina
Santa Cruz	109,8	27 807	Pedra Badejo	São Tiago Maior
São Miguel	91	17 008	Vila da Calheta	São Miguel Arcanjo
Tarrafal	112,4	17 784	Vila do Tarrafal	Santo Amaro Abade

Fonte: INE – Projecções demográficas da População dos Concelhos em 2005

2.2 Aspectos Climatológicos²

Em relação aos aspectos climáticos, Cabo Verde está situado numa zona de clima do tipo árido e semi-árido que atravessa a África desde o Oceano Atlântico ao Mar Vermelho e se prolonga pela Ásia. Logo, o clima de Santiago, como o de todo o arquipélago, está condicionado pelas oscilações em altitude e, principalmente, entre Julho e Outubro da zona de CIT – Convergência Intertropical, a qual é responsável pela época das chuvas.

As chuvas concentram-se num curto espaço de tempo, na maioria das vezes muito irregulares e variáveis. O clima de Santiago é definido por duas estações principais:

² AMARAL, Ilídio do – Santiago de Cabo Verde – A Terra e os Homens – Lisboa, 1964

- *a estação seca ou “o tempo das brisas”,* que vai de Dezembro a Junho
- *a estação das chuvas ou “o tempo das águas”,* que vai de Agosto a Outubro.

Os meses de Julho e Novembro são considerados de transição, podendo contudo apresentar características da estação seca ou húmida, conforme for menor ou maior a duração anual das precipitações.

Das duas estações acima referidas, a “das águas” é a mais quente, onde se verificam períodos de chuvas irregulares e ligadas à deslocação setentrional da CIT; a “das brisas”, mais fresca e seca, em que predomina a acção dos alísios.

A influência do relevo e a sua exposição em relação aos ventos dominantes faz com que haja uma grande variabilidade climática regional, nomeadamente aridez no litoral, humidade e vegetação nos pontos altos, precipitação maior na vertente oriental, escassez de humidade na vertente ocidental.

A precipitação em Santiago tem sido bastante irregular; sobretudo nestes últimos anos essa irregularidade foi bastante marcante, havendo casos em que a precipitação foi praticamente nula, excepção feita no ano 2003 em que foi boa a precipitação.

Constata-se uma regularidade das pressões, dos ventos e da temperatura, com a humidade relativa constantemente elevada. A temperatura é muito uniforme ao longo do ano, as amplitudes térmicas são pequenas, sendo as médias anuais raramente superiores a 25°C e inferiores a 20°C. No mar, a temperatura tem a particularidade de ser superior à do ar, em todos os meses.

O surgimento de microclimas em determinados vales do interior de Santiago, nomeadamente Órgãos, Picos, São Domingos e Principal é influenciado pelo relevo, proporcionando assim a distinção das seguintes zonas microclimáticas:

- *Zona árida* situada a uma altitude inferior a 100 metros e precipitação inferior a 250 mm;
- *Zona semi-árida* situada na faixa dos 100 a 200 metros de altitude com precipitações variando entre os 200 e 400 mm;
- *Zona sub-húmida* altitude acima dos 200 metros e abaixo dos 500 metros e precipitações que variam entre os 400 e 500 mm;
- *Zona húmida* altitude acima dos 500 metros e precipitações superiores a 500 mm.

Estas precipitações variam conforme a exposição das vertentes em relação aos ventos alísios, sendo maior nas vertentes orientais e mais altas (Serra Malagueta e Pico de Antónia), favorecendo assim a prática da agricultura de sequeiro à margem das florestas.

2.3 Aspectos Geomorfológicos

A Ilha de Santiago é bastante acidentada, apresenta uma forma muito semelhante a uma pêra, isto é, adelgada na direcção Norte/Sul, com a maior dimensão em largura voltada para o sul, apresentando-se desproporcionada, tanto de Norte para Sul, como do Ocidente para Oriente. (Figura nº 2.3.1)

Normalmente é bem notável as três formas de relevo: elevações, depressões e achadas (planuras). Duas principais massas montanhosas marcam o relevo da ilha de Santiago, nomeadamente:

- *O maciço do Pico de Antónia*, a cerca de 15 km e a Sul da Serra da Malagueta, com maior desenvolvimento nas direcções NW-SE. É o elemento morfológico de maior importância da ilha, cuja altitude máxima é de 1392 metros.

Do maciço do Pico de Antónia nascem a Ribeira Seca, Ribeira dos Engenhos, Ribeira de São João, Ribeira de Santa Clara, Ribeira das Águas Belas e Ribeira de São Domingos.

A 11 km, e para Leste do Pico de Antónia, fica o Monte Chaminé, que com cerca de 717 m de altitude, se desenvolve sobre mantos de lavas; constituem verdadeiras plataformas estruturais.

- *O Maciço da Serra de Malagueta*, o segundo ponto mais alto da ilha, com cerca de 1063 metros de altitude máxima.

Estes dois maciços montanhosos estão separados por uma extensa superfície plana com cerca de 550 metros de altitude, ocupando uma área de, aproximadamente, 130 Km², a Santa Catarina.

Observam-se vários cones de piroclastos mal conservados.

Deste planalto nascem várias Ribeiras, nomeadamente, Ribeira de Boa Entrada, Ribeira da Barca, Ribeira das Águas Podres, Ribeira de Tabugal, Ribeira dos Picos e Ribeira de Palha Carga.

O planalto de Santa Catarina constitui uma região central da ilha, constituída por um conjunto de achadas com a altitude compreendida entre os 400 e 600 metros e é limitado,

respectivamente, a Norte e a Sul, pelos maciços montanhosos da Serra Malagueta e do Pico de Antónia.

A Oeste ainda se destacam os relevos de Palha Carga, Monte Brianda e Pedroso. O planalto é cortado por alguns vales em cânhão – Bacias Hidrográficas de Águas Belas e Sansão.

Nas imediações da Serra Malagueta encontram-se elevações importantes, como o Monte Henrique, com 870 metros, o Monte Ramo, com 910 metros e o Monte Quebrado, com 850 metros.

A partir desse mesmo maciço nascem algumas Ribeiras, designadamente, Ribeira Principal, Ribeira Grande, a Norte, Ribeira dos Flamengos e Ribeireta, a nordeste.

Existem outras elevações, como a do Monte Graciosa, com 643 metros, estendendo-se para Leste e Oeste desde Achada Bilim à Baia Verde do Tarrafal.

Desta elevação, nascem a Ribeira da Fazenda e a Ribeira de Fontão.

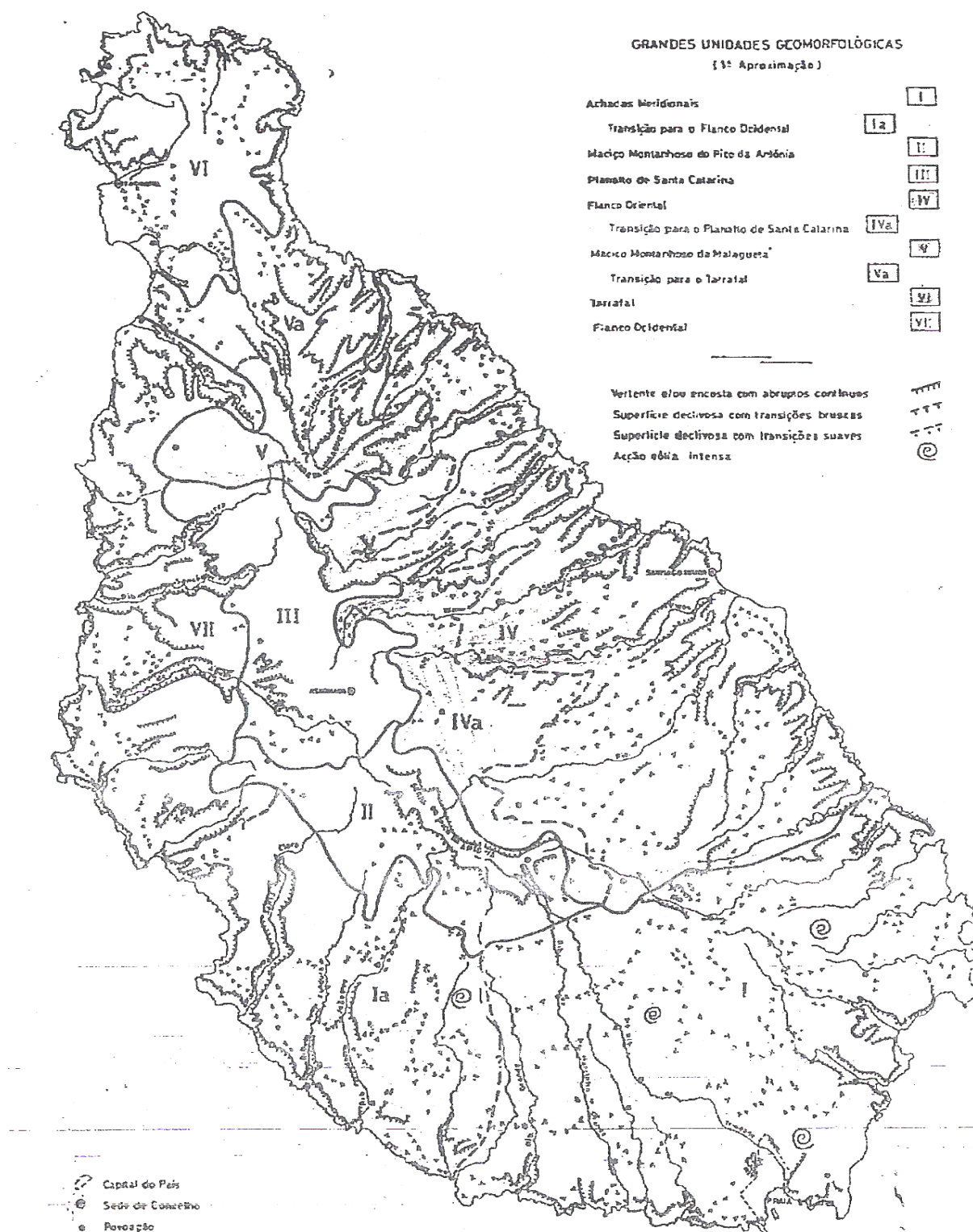
Destes dois maciços partem numerosos vales, ribeiras que normalmente são profundamente encaixadas, principalmente quando estão instaladas na formação geológica que se dá o nome de Complexo Eruptivo de Pico de Antónia, constituída por mantos basálticos, subaéreos e piroclastos intercalados e, também, mantos basálticos submarinos.

Santiago é constituída por uma diversidade de formas de relevo apresentando picos, vales, achadas, desfiladeiros, ravinas profundas e uma predominância de planuras nas zonas do litoral, em que as depressões ou vales descem das regiões dos maciços montanhosos, principalmente, a Serra Malagueta e a Serra do Pico de Antónia, alcançando o mar.

De Salientar que Manuel Monteiro Marques apresentou o seu trabalho intitulado “*Caracterização das Grandes Unidades Geomorfológicas da Ilha de Santiago*”, que veio a tornar mais rico o conhecimento geomorfológico da Ilha de Santiago (Figura nº 2.3.1), com o estabelecimento de 7 (sete) unidades geomorfológicas, assim discriminadas:

- a) Achadas Meridionais (I).
- b) Maciço Montanhoso de Pico da Antónia (II).
- c) Planalto de Santa Catarina (III).
- d) Flanco Oriental (IV).
- e) Maciço Montanhoso da Malagueta (V).
- f) Tarrafal (VI).
- g) Flanco Ocidental (VII).

Figura nº2.3.1 - Grandes Unidades Geomorfológicas da Ilha de Santiago



Fonte: Manuel Monteiro Marques, Lisboa, 1990

2.4 Aspectos Geológicos³

2.4.1 Características Gerais.

Sendo Santiago uma ilha de origem vulcânica, as formações que nela se encontram são essencialmente de natureza vulcânica, com clara predominância de rochas basálticas e produtos piroclásticos (brechas, lapilli e tufos).

Todavia, existem sedimentos, quer terrestres, quer marinhos, que ocupam áreas relativamente extensas. Se em superfície estas rochas têm alguma representação, perdem significado se as compararmos com o volume dos materiais lávicos e, mesmo assim, não deixam de ter grande importância, dado que permitem tirar conclusões importantes sobre a história geológica da ilha.

A geologia trata apenas das áreas emersas, pois é preciso ter em conta que as ilhas oceânicas têm maior dimensão imersa, isto é, sob as águas.

As rochas eruptivas são de vários tipos e formações geológicas de idades diferentes. As mais antigas encontram-se em áreas desnudadas, normalmente no leito das ribeiras.

A maior parte da ilha é ocupada por rochas afaníticas e em pequenas áreas por rochas faneríticas.

Em toda a ilha encontram-se filões. Todavia, é mais vincada a sua presença na formação mais antiga.

“Caracterizando o aparecimento das diversas formações, pode-se afirmar que os derrames basálticos foram os primeiros a serem projectados. Em seguida, houve uma fase de rochas fonolíticas e traquíticas, formando chaminés, domas, *necks* e filões. A essa fase seguiu-se uma erupção de rochas basálticas.” (ALBERTO da MOTA GOMES – A Hidrogeologia de Santiago – 1980).

³ SERRALHEIRO, António – A Geologia da Ilha de Santiago (Cabo Verde) – Lisboa, 1976

Na Ilha de Santiago as formações sedimentares não constituem elemento essencial na geologia contudo; têm muita importância principalmente as marinhas, pelo facto de conterem fósseis.

As rochas metamórficas praticamente não existem, observando-se ligeiras acções de metamorfismo de contacto.

2.4.2 Sequência Estratigráfica

Segundo os trabalhos do Prof. António Serralheiro, estabeleceu-se a Sequência Estratigráfica da Ilha de Santiago, da formação mais antiga (1) à mais recente (7). – Quadro Estratigráfico da Ilha de Santiago (Tabela nº 2.4.2.1).

7. FORMAÇÕES SEDIMENTARES RECENTES

Constituídas por duas fácies, sendo a terrestre formada por aluviões, dunas, depósitos de vertente e depósitos de enxurrada e a fácies marinha por areias e cascalheiras da praia.

6. FORMAÇÃO DO MONTE DAS VACAS (MV)

Constituída por cones de piroclastos e pequenos derrames associados.

5. FORMAÇÃO DA ASSOMADA (A)

Contém apenas uma fácies, a terrestre, constituída por mantos subaéreos e piroclastos basálticos intercalados.

4. FORMAÇÃO DO COMPLEXO ERUPTIVO PRINCIPAL (PA)

Apresenta as duas fácies, sendo a terrestre formada por piroclastos e escoadas intercaladas, mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados, Tufo Brecha (TB), fonólitos,

traquitos e rochas afins; séries espessas, essencialmente, de mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados.

A fácie marinha contém conglomerados e calcarenitos, fossilíferos; mantos basálticos superiores; conglomerados, calcários e calcarenitos, fossilíferos; mantos e piroclastos inferiores.

3. FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS (CB)

Apresenta as duas fácies, a marinha e a terrestre, sendo a marinha com conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos, e a terrestre, constituída por depósitos de enxurrada, tipo lahar, com mantos intercalados.

2. FORMAÇÃO DOS FLAMENGOS (FF)

Esta formação possui apenas uma fácies, a marinha, que é constituída por mantos, brechas e piroclastos.

1. COMPLEXO ERUPTIVO INTERNO ANTIGO (CA)

Este complexo possui apenas a fácies terrestre, constituída por fase lávica básica (filões, chaminés, mantos); fonólitos, traquitos e rochas afins (chaminés e filões); carbonatitos (pitões e filões); brechas profundas; sienitos feldespatóidicos e rochas afins; rochas gabróicas alcalinas e afins (gabros olivínicos alcalinos, etc.); complexo filoniano de natureza essencialmente basáltica.

Tabela nº 2.4.2.1 – Estratigrafia da Ilha de Santiago

Formações	Físico terrestre	Físico marinha	Idade		MA
			Holocénico	Quaternário	
			Pleistocénico		
Formação do Monte das Vacas	aluviões, dunas, depósitos de vertente e de enxurrada terraços cones de piroclastos e pequenos derrames associados	areias e cascalheiras de praia níveis de praias antigas 2-4 m conglomerados, calcarenitos e plataformas de abrasão 5-10 m conglomerados, calcários, calcarenitos, plataformas de abrasão 15-25 m conglomerados, calcarenitos e plataformas de abrasão 30-40 m depósitos de cascalheiras e, essenc. plat. de abrasão 50-60 m conglomerados, calcários e, essenc. plat. de abrasão 60-80 m conglomerados e plataformas de abrasão			1,5
Formação da Assomada (A)	mantos subaéreos e piroclastos, basálticos				
Complexo eruptivo do Pico da Antónia (PA)	E — piroclastos e escudadas intercaladas D — mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados C — tufo brecha (TB) B — fonólitos, traquitos e rochas afins (?) A — séries espessas, essencialmente de mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados	sedimentos de posição indeterminada	Pliocénico		7
Formação dos Órgãos (CB)	traquitos pós CB depósitos de enxurrada, tipo lahár, com mantos intercalados	conglomerados e calcarenitos, fossilíferos As — mantos superiores conglomerados, calcários e calcarenitos, fossilíferos Al — mantos e piroclastos inferiores conglomerados e calcarenitos fossilíferos			
Formação dos Flamengos (L.P.)	conglomerados antigos	conglomerados, calcários e calcarenitos, fossilíferos			
Complexo eruptivo interno, antigo (CA)	fases lávicas basálticas (filões, chaminés, mantos) fonólitos, traquitos e rochas afins (chaminés e filões) carbonatitos (pitões e filões) brechas profundas sienitos feldspatóides e rochas afins (?) rochas gabróicas alcalinas e afins (gabros olivínicos alcalinos, ijolito-meljeitos, piroxenitos alcalinos, melagabros e monzogabros feldspatóides, etc.) complexo filoniano de natureza essencialmente basáltica	mantos e piroclastos conglomerados antigos			26
				Ante-Miocénico	

Fonte: A Geologia da Ilha de Santiago de António Serralheiro, Lisboa, 1976

2.5 Aspectos Hidrogeológicos⁴

2.5.1 Características Gerais

A água é um recurso natural indispensável à vida do Homem e de outros seres vivos. Em Cabo Verde, utiliza-se este recurso principalmente na irrigação, abastecimento em água potável às populações, gado e uma pequena parte na indústria.

Os Recursos Hídricos utilizados em Cabo Verde, com excepção à dessalinizada, têm a sua origem na precipitação, que tem sido bastante irregular nos últimos anos. Porém, é de assinalar que no ano de 2003 a precipitação foi boa, o que proporcionou um bom ano agrícola. O melhoramento da produção agrícola, todavia, exige a retenção e armazenamento de águas superficiais (barragens), de modo a originar uma exploração integrada de Recursos Hídricos Subterrâneos e Recursos Hídricos Superficiais.

Segundo o Hidrogeólogo Prof. Mota Gomes, a circulação e o armazenamento das águas Subterrâneas, em Cabo Verde, ocorre através de fissuras existentes nos mantos basálticos subaéreos com intercalação de materiais piroclásticos e mantos basálticos submarinos, que constituem o aquífero principal.

Das precipitações caídas, uma certa percentagem, ao interceptar-se com o solo e as folhas das árvores, evapora-se. A outra parte escoar à superfície, chegando ao oceano através da rede hidrográfica. A evaporação ocorre tanto ao longo do percurso, como também no próprio oceano; finalmente, uma certa parte infiltra-se através de fendas e fracturas das rochas e acaba por se acumular no aquífero principal – O Complexo Eruptivo Principal (PA).

Segundo o balanço hidrológico elaborado, as precipitações que caem sobre o Arquipélago de Cabo Verde repartem-se em período médio, da seguinte forma:

- 67% Evapora-se.
- 20% Escoa-se sob a forma de águas superficiais.
- 13% Recarrega os aquíferos.

⁴ MOTA GOMES, Alberto da – A Hidrogeologia de Santiago – Praia, 1980

Para alguns hidrólogos as percentagens da evaporação e do escoamento superficial devem ser incluídas conjuntamente, pois pensam que não há dados suficientes que permitam fazer tal separação (A. M Gomes, PNUD em Cabo Verde e o Novo Milénio, 2000).

Na Ilha de Santiago observam-se três grandes zonas de drenagem que partem do maciço do Pico de Antónia (Figura n.º 2.5.1.1):

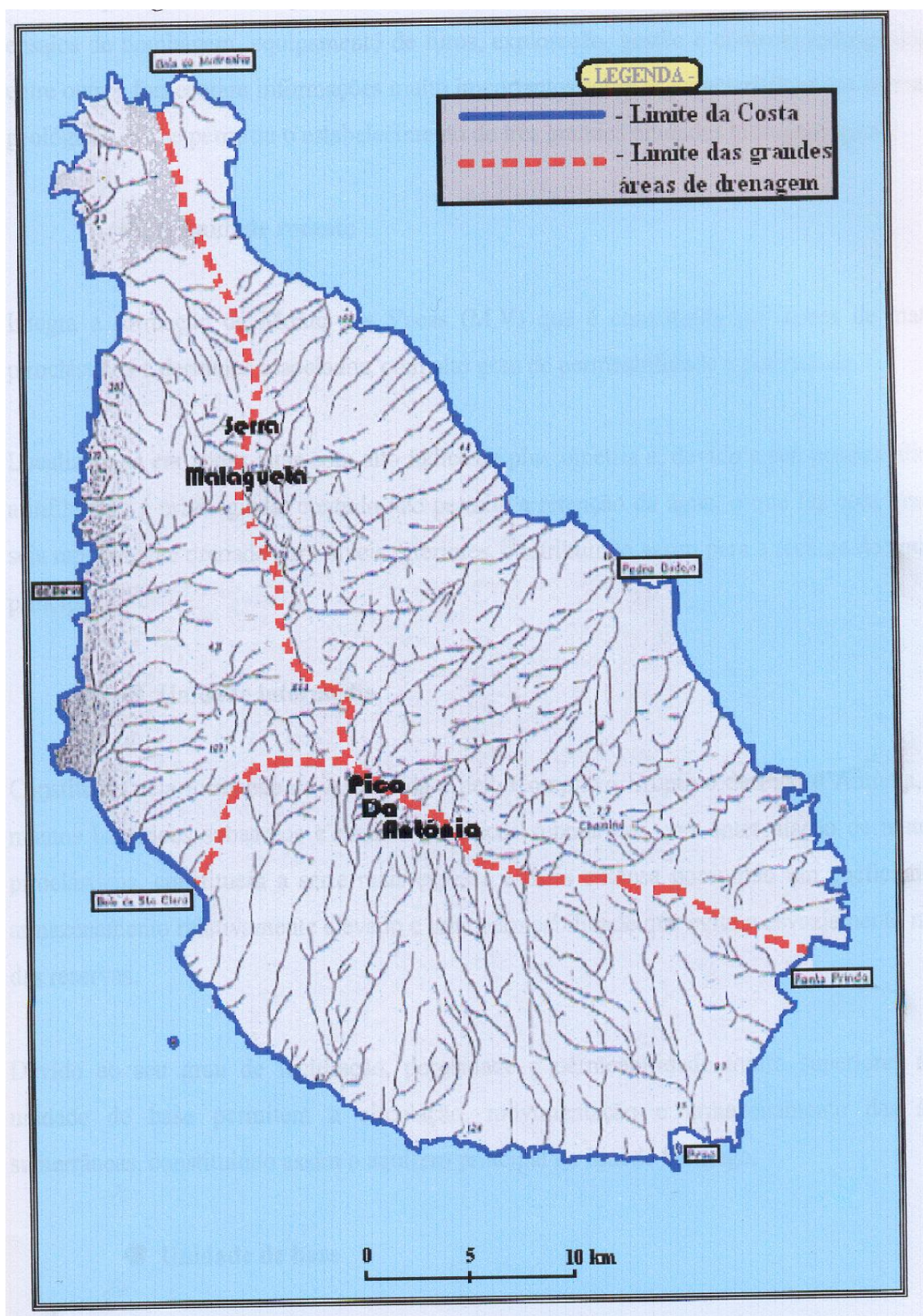
- Linha que parte do Pico de Antónia a Ponta Prinda.
- Linha que parte do Pico de Antónia a Baía de Santa Clara.
- Linha que parte do Pico de Antónia a Baía de Medronho.

Quanto ao aspecto hidrogeológico, consideram-se dois tipos de rochas:

- Rochas Porosas.
- Rochas Fissuradas.

Ambas possuem uma certa permeabilidade, permitindo assim uma melhor infiltração das águas das chuvas para níveis inferiores.

Figura nº 2.5.1.1 – Rede Hidrográfica da Ilha de Santiago



Fonte: Santiago de Cabo Verde – A Terra e os Homens de Ilídio do Amaral, Lisboa, 1964

2.5.2 Unidades Hidrogeológicas

«De acordo com as características das formações geológicas, inventário de pontos de água, sondagens mecânicas e ensaios de bombagem, é possível estabelecer, provisoriamente, um esquema hidrogeológico geral da ilha» (As Principais Unidades Hidrogeológicas da Ilha de Santiago – Alberto da Mota Gomes e Colaboradores 2004).

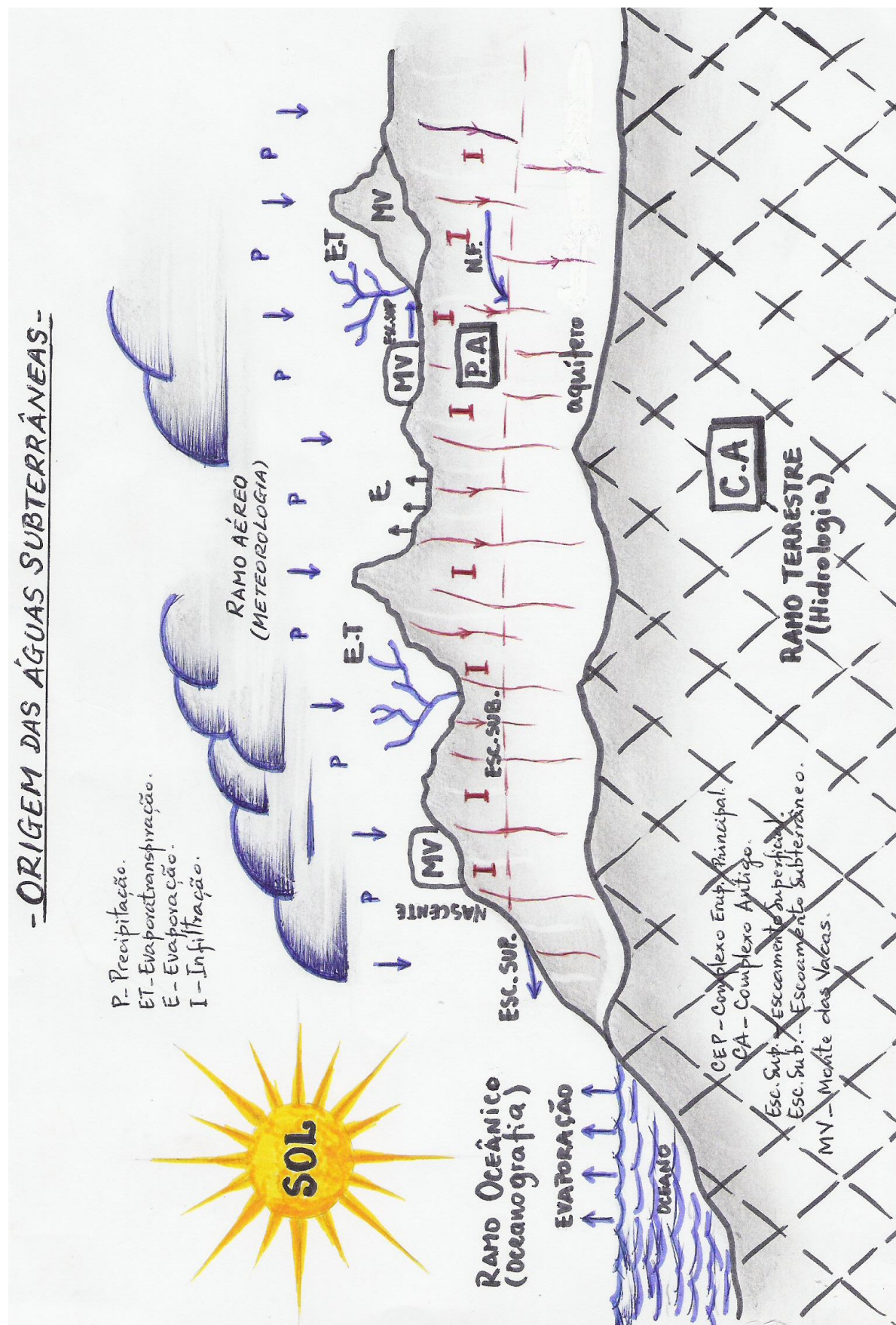
Origem das águas subterrâneas

As águas subterrâneas provêm fundamentalmente das precipitações, de acordo com o Ciclo Hidrológico (Figura 2.5.2.1) em que uma parte considerável das águas da chuva ao interceptar-se com o solo e as folhas das árvores evapora-se, e outra parte escoar-se à superfície através das bacias hidrográficas, até atingir o mar; ao mesmo tempo, vai sofrendo também a evaporação, e o processo recebe o nome de Escoamento Superficial.

Uma parte relativamente pequena das precipitações infiltra-se, atravessando as fissuras das camadas do PA, devido à sua permeabilidade, onde circula até encontrar a camada impermeável, o CA, acabando o aquífero principal por ficar contido no PA, originando assim o Escoamento Subterrâneo – *Águas Subterrâneas*.

Sob o ponto de vista das águas subterrâneas, as formações vulcânicas com maior interesse são as extensas e/ou espessas e as que podem influenciar a movimentação das águas (caso do Complexo Eruptivo Principal, PA).

Figura nº 2.5.2.1 - Ciclo Hidrológico



Trabalhos hidrogeológicos realizados levaram a conclusão da existência na ilha de Santiago de três grandes Unidades Hidrogeológicas com características bem definidas.

I - UNIDADE DE BASE

Esta unidade é constituída pelo Complexo Eruptivo Interno Antigo (CA), a Formação dos Flamengos (FF) e a Formação dos Órgãos (CB).

Estas formações caracterizam-se por possuírem uma alta compacidade, uma forte alteração dos afloramentos, chegando a atingir, na maioria das vezes, o estado de massas argilosas e, por conseguinte, uma baixa permeabilidade, relativamente às formações recentes.

II - UNIDADE INTERMÉDIA

Formada pela Formação do Complexo Eruptivo Principal (PA) que possui um coeficiente de armazenamento relativamente elevado se a compararmos com a de Base, devido à fracturação vertical, a porosidade e a permeabilidade que são maiores em relação à unidade de base, permitindo a circulação de água no seu seio. Engloba os mantos basálticos submarinos e os mantos basálticos sub aéreos.

A formação de Assomada integra também essa unidade.

III - UNIDADE RECENTE

Esta unidade é constituída pela formação do Monte das Vacas (MV), que apresenta na sua constituição cones de piroclastos basálticos (tufos, bagacina, bombas e escórias) e alguns derrames associados.

Dada a porosidade e permeabilidade elevadas desta formação, constitui uma zona privilegiada de infiltração em direcção ao aquífero principal.

As aluviões integram essa unidade.

CAPÍTULO III - ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DE TARRAFAL

3.1 Localização Geográfica e População

O Concelho do Tarrafal situa-se na zona setentrional da Ilha de Santiago e ocupa uma superfície de 112,4 km², que representa cerca de 2,8% da área total do território nacional e 11% da área total da Ilha.

Alberga cerca de 17 784 habitantes, segundo o censo de 2000, sendo 7904 masculino e 9 980 feminino, repartidos em 3 878 famílias distribuídas pelas suas 23 (vinte e três) localidades, (Figura nº 3.1.1) desde a criação do concelho de S. Miguel em 1997, data a partir da qual fica administrativamente constituído por apenas uma freguesia – a de Santo Amaro Abade.

Constata-se que a sua população é na sua maioria jovem, sendo 46,8% com menos de 15 anos; 46,3% tem entre 15 a 64 anos e 6,7% tem mais de 64 anos (Tabela 3.1.1)

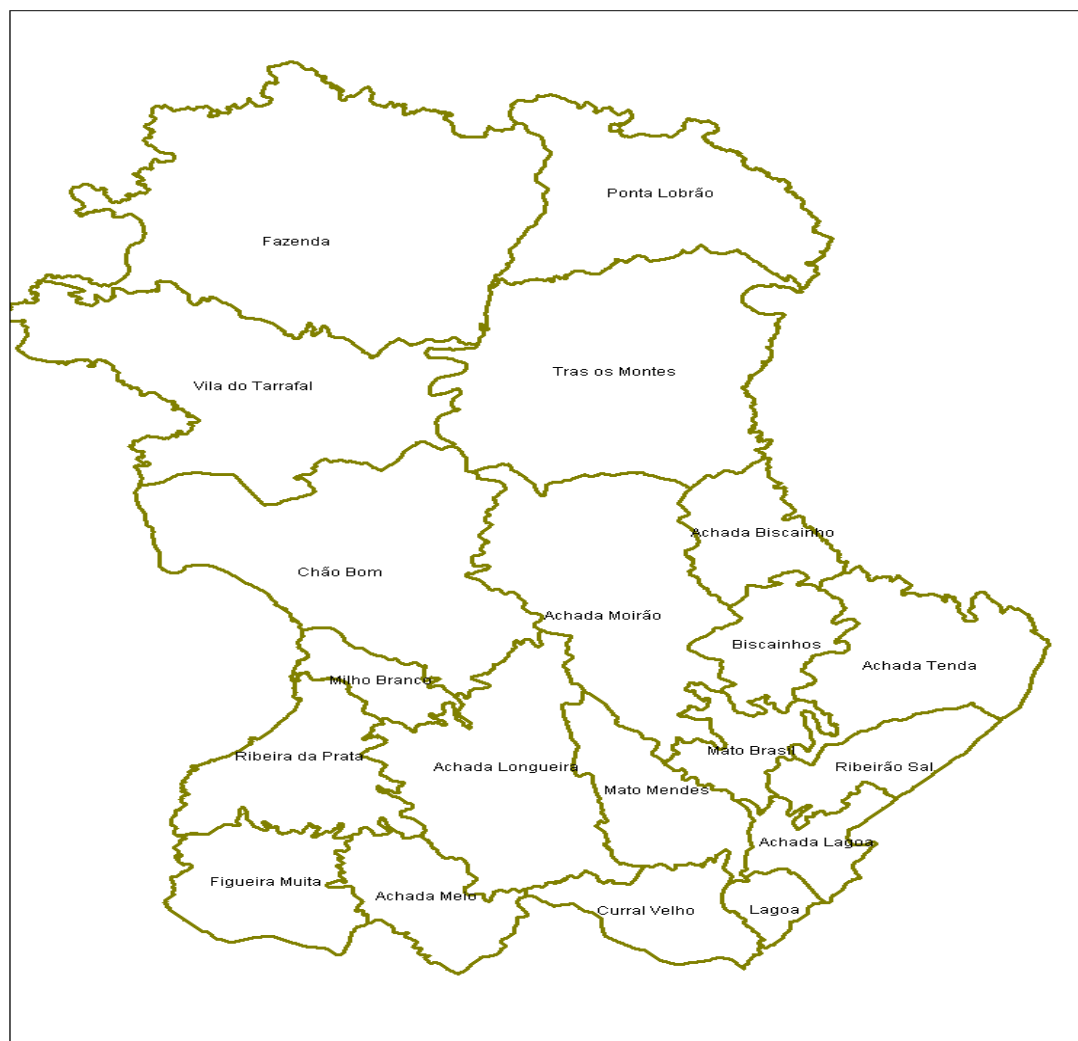
Teve a sua criação no ano de 1917, através do Dec. n.º 3108 – B, de 25 de Abril, publicado no 3º suplemento ao BO n.º 25/ 1917, desintegrando-se do Concelho de Sta. Catarina que tivera já a sua sede na Vila do Tarrafal até 1912.⁵

Encontra-se confrontado com o Concelho de S. Miguel a Sudeste e com o de Sta. Catarina a Sudoeste. (Figura n.º 2.1.1)

Com uma topografia variada, desenvolve-se entre os maciços montanhosos da Serra Malagueta, a Sul, e Monte Graciosa a Norte.

⁵ TAVARES GOMES, José – Tarrafal – A HISTÓRIA*ATERRA*AS GENTES, Set. 1989.

Figura nº 3.1.1 – Divisão Administrativa do Concelho do Tarrafal



Fonte: Instituto Nacional de Estatística

Tabela nº 3.1.1 - Distribuição da População por faixa etária

GRUPOS ETÁRIOS	RESIDENTES	FEMININO	MASCULINO
< 15 Anos	8338	4245	4093
15 – 64 Anos	8246	4955	3291
Mais de 64 Anos	1200	680	520
Total	1784	9980	7904

Fonte: Recenseamento Geral de População e Habitação, 2000.

3.2 Caracterização Socio-económica⁶

É impossível estudar um problema ambiental como é o caso de apanha de areia num determinado concelho, sem o caracterizar social e economicamente, pois existe uma relação estreita entre estes dois aspectos.

A economia do Tarrafal está fortemente dependente das transferências dos emigrantes, devido aos fracos recursos localmente existentes.

Este facto faz com que a maioria dos jovens Tarrafalenses vêm na emigração uma saída para a melhoria das condições de vida.

A pobreza e o desemprego fazem com que as pessoas procurem melhores condições de vida exercendo pressão sobre o ambiente ou no exterior, através da emigração, que actualmente tem sido muito difícil, devido às restrições impostas pelos países de acolhimento, o que tem originado alguma tentativa pela emigração clandestina.

As principais actividades económicas praticadas no Tarrafal são a agricultura, a pesca, a pecuária, pequenos comércios, serviços, etc.

Relativamente ao emprego e segundo o censo de 2000, o sector privado é responsável pela ocupação de mais de metade (55,3%) da população activa.

De acordo com o Recenseamento Empresarial de 1998, a actividade comercial constitui a actividade mais importante (47%), seguindo-se-lhe a hotelaria e restauração (29,4) e, finalmente, as indústrias transformadoras (16,2%).

Quanto à relação género ambiente, no Tarrafal, a relação entre homens e mulheres é de 44% e 56% respectivamente; como se vê, a mulher é maioritária e, ao mesmo tempo, constitui a camada mais pobre.

No concelho do Tarrafal, de uma forma geral, qualquer actividade humana praticada exerce pressão sobre o ambiente.

A população masculina exerce mais acção sobre o ambiente nos sectores das pescas, na exploração de pedreiras, enquanto que a feminina, a sua acção é mais acentuada na degradação dos solos; no corte de árvores à procura de lenha, enquanto fonte de combustível

⁶ Plano Ambiental Municipal do Tarrafal

utilizada principalmente para a confecção de alimentos; na extracção de inertes (areia e brita) no leito das ribeiras e nas praias e piroclastos nas montanhas vulcânicas, etc.

A população activa total (idade igual ou superior a 15 anos) representa cerca de 52% da população total.

Dessa população 44,20% é considerada pobre, ou seja, vive com menos de 1,0 US dólares por dia e, 25,20% são muito pobres, ou seja, vive com menos de 0,5 US dólares por dia.

O desemprego, o baixo nível de instrução, as condições de habitação, o carácter jovem da população e a predominância da população do sexo feminino, designadamente, em termos da população activa, evidenciam a situação da pobreza no concelho do Tarrafal oficialmente considerado, como um dos mais pobres do País.

Essa situação da pobreza, aliada à inexistência de ponto de venda de inertes e da falta de uma política de fiscalização da orla marítima tem reflexos directos sobre a degradação da orla marítima.

Mulheres desempregadas chefe de famílias fizeram da extracção de inertes, no leito das ribeiras e na orla marítima, o seu ganha-pão. Se é verdade que essa actividade tem permitido a sobrevivência de várias famílias, não é menos verdade que tem contribuído grandemente para a degradação ambiental comprometendo seriamente as pretensões futuras em termos do desenvolvimento do turismo.

A pobreza tem contribuído também para a degradação da biodiversidade. O exemplo disso é a captura de espécies protegidas, nomeadamente a tartaruga.

A agricultura de regadio é praticada em Colonato, Ribeira da Prata e em pequena escala na Fazenda, Lagoa, Achada Lagoa e no Porto Formoso.

A área total ocupada pelo regadio ronda os 70 hectares e as mais importantes são as junto à foz de Ribeira da Prata e o Colonato de Chão Bom. Esta última, beneficiando de um solo de elevado valor agrícola e de uma localização favorável em termos de acesso, relevo e distância dos centros urbanos e semi-urbanos.

Ribeira da Prata e Colonato de Chão Bom constituem as áreas mais produtivas do concelho.

A actividade piscatória é desenvolvida fundamentalmente na vila do Tarrafal, em Chão Bom e em Ribeira da Prata, sendo constituída maioritariamente por pesca artesanal.

A pesca é depois da agricultura a actividade do sector primário mais importante.

O necessário desenvolvimento no sector das pescas passa pela melhoria dos factores de produção, conservação e distribuição do pescado.

A pesca do alto mar é quase inexistente e a pesca artesanal torna-se cada vez menos produtiva.

O Concelho do Tarrafal possui condições naturais favoráveis ao desenvolvimento do turismo, pelo que se considera esta actividade económica como sendo prioritária, atendendo ao potencial do município.

Nos últimos anos conheceu um forte crescimento com a construção de novas infra-estruturas hoteleiras.

O emprego na hotelaria e actividades conexas está estimado em cerca de 2 031 pessoas.

A entrada de turistas tem registado um crescimento médio anual, sendo os principais mercados emissores os países europeus, nomeadamente Alemanha, Portugal e França.

O sector do alojamento e restauração já tem algum peso na estrutura empresarial, pois cerca de 29% do total de empresas pertencem a este sector.

3.3 Aspectos Climatológicos⁷

Em termos climáticos, o Concelho do Tarrafal apresenta um clima do tipo árido, podendo diferenciar-se as seguintes zonas climáticas: *árida*, *semi-árida*, *sub-húmida* e *húmida* com temperatura média anual de 25°C. Sendo o Tarrafal, um dos concelhos de Santiago, não escapa à influência dos factores que condicionam o clima da ilha.

Considerando a especificidade do concelho e as suas características próprias, destacamos alguns factores que influenciam o clima dessa região Norte de Santiago.

Os factores principais e decisivos na determinação do clima de Tarrafal são o relevo e a disposição das vertentes em relação aos ventos dominantes, pois tratando-se de uma região baixa, com uma influência directa da disposição do Monte Graciosa, contribui grandemente para o aumento da aridez.

À semelhança do que acontece noutros concelhos do arquipélago, no Tarrafal, as chuvas distribuem-se de forma bastante irregular, criando um contraste vigoroso entre as zonas altas e as litorais, caracterizadas por duas estações bem definidas:

⁷ AMARAL, Ilídio do – Santiago de Cabo Verde – A Terra e os Homens – Lisboa, 1964.

- *A estação das chuvas ou “das águas”,* que vai de Agosto a Outubro, em que as chuvas são irregulares e estão intimamente ligadas às migrações das CIT (Convergência Intertropical).
- *A estação seca ou “das brisas”,* que vai de Dezembro a Junho, a mais fresca e seca, em que há predominância da acção dos ventos alísios de nordeste que, de uma maneira geral, sopram todo o ano.

Consideram-se de transição os meses de Julho e Novembro.

3.4 Aspectos Geomorfológicos⁸

Quanto à Geomorfologia do Concelho do Tarrafal, com uma altitude média de cerca de 150m, é dominada por relevos de altura variável, desde os pequenos cones de dezenas de metros à enorme cúpula do Monte Graciosa, no extremo noroeste; com os seus 643m de cota máxima, constitui a terceira grande elevação de Santiago”.

As principais elevações do Concelho do Tarrafal são as seguintes:

- Monte Graciosa, de aspecto esverdeado sobranceiro à Vila do Tarrafal, estendendo-se de Leste a Oeste desde Achada Bilim à Baía Verde do Tarrafal, apresentando as vertentes declivosas (Fotografia n.º 3.4.1).

Salientamos ainda, a existência de vários cones bastante erodidos e de materiais bastante alterados, como por exemplo, os seguintes:

- Monte Costa (336m de altitude) e o Monte Matamão (360m de altitude), situados a Leste de Graciosa;
- Monte Vermelho, com 296m, Furna, com 222m, Covado, com 281m e Achada Grande, com 260m.

De toda a área do Tarrafal destacam-se duas formas de relevo mais espectaculares, que são a Cúpula do Monte Graciosa e a Caldeira de Maria Sevilha, junto à Ribeira da Prata (Fotografia n.º 3.4.2).

⁸ AMARAL, Ilídio do – Santiago de Cabo Verde – A Terra e os Homens – Lisboa, 1964

Fotografia nº 3.4.1 - Cúpula do Monte Graciosa



Fonte: José Furtado Brito

Fotografia nº 3.4.2 - Caldeira de Maria Sevilha



Fonte: José Furtado Brito

Entre as depressões mais importantes no Tarrafal destacam-se as seguintes:

- Ribeira de Fontão - (Fotografia nº 3.4.3), Ribeira de Porto Formoso, Ribeira Biscaínhos, Ribeira da Fazenda, Ribeira Grande, Ribeira Lebrão, Ribeira de Cuba e Ribeira da Prata, etc.

Quanto às principais achadas realçamos as seguintes:

- Achada Bilim, Achada Tenda, Achada Porto, Achada Carreira, Achada Tomás, Achada Biscaínhos, Achada Boi, Achada Grande, Achada Chão Bom, Achada Cuba, etc.

Fotografia nº 3.4.3 - Ribeira de Fontão



Fonte: José Furtado Brito

3.5 Aspectos Geológicos⁹

3.5.1 Características gerais

As formações predominantes são as rochas basálticas subaéreas e submarinas e, dentro destas, destacamos a implantação de furos de muito boa produtividade, como é o caso do furo FT-29, situado na Ribeira Grande – Chão Bom, que há cerca de três décadas tem vindo a fornecer água para o abastecimento das populações, bem como para a irrigação.

Mas neste Concelho deve-se pôr em evidência as rochas traqui-fonolíticas, cujo testemunho é o Monte Graciosa.

Ainda é de assinalar, a presença de rochas sedimentares com especial incidência para os afloramentos de calcarenitos e areias.

Como é normal, em todas as ribeiras há presença de aluviões e, na parte terminal, areias e cascalheiras da praia.

3.5.2 Sequência Estratigráfica

À semelhança do que se observa na Ilha de Santiago, no Concelho a sequência estratigráfica é estabelecida da mais antiga (1) para a mais recente (6), segundo a descrição abaixo.

⁹ SERRALHEIRO, António – A Geologia da Ilha de Santiago (Cabo Verde) – Lisboa, 1976.

6. FORMAÇÕES SEDIMENTARES RECENTES

Constituídas por duas fácies, sendo a terrestre formada por aluviões, dunas, depósitos de vertente e depósitos de enxurrada e a fácies marinha por areias e cascalheiras da praia.

5. FORMAÇÃO DO MONTE DAS VACAS (MV)

Constituída por cones de piroclastos e pequenos derrames associados.

4. FORMAÇÃO DO COMPLEXO ERUPTIVO PRINCIPAL (PA)

Apresenta as duas fácies, sendo a terrestre formada por piroclastos e escoadas intercaladas; mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados; Tufo Brecha (TB); fonólitos, traquitos e rochas afins; séries espessas, essencialmente de mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados.

A fácies marinha contém conglomerados e calcarenitos, fossilíferos; mantos basálticos superiores; conglomerados, calcários e calcarenitos, fossilíferos; mantos e piroclastos inferiores.

3. FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS (CB)

Apresenta as duas fácies, a marinha e a terrestre, sendo a marinha com conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos, e a terrestre, constituída por depósitos de enxurrada, tipo lahar, com mantos intercalados.

2. FORMAÇÃO DOS FLAMENGOS (FF)

Esta formação possui apenas uma fácies, a marinha, que é constituída por mantos, brechas e piroclastos.

1. COMPLEXO ERUPTIVO INTERNO ANTIGO (CA)

Este complexo possui apenas a fácies terrestre, constituída por fase lávica básica (filões, chaminés, mantos); fonólitos, traquitos e rochas afins (chaminés e filões); carbonatitos (pitões e filões); brechas profundas; sienitos feldespatóídicos e rochas afins; rochas gabróicas alcalinas e afins (gabros olivínicos alcalinos, etc.); complexo filoniano de natureza essencialmente basáltica.

3.6 Aspectos Hidrogeológicos¹⁰

3.6.1 Características Gerais

Os Recursos Hídricos utilizados, à semelhança do que acontece em toda a Ilha de Santiago, provêm das águas subterrâneas que são alimentadas pelas precipitações que, infelizmente, nos últimos anos têm sido muito irregulares, com a agravante de ter um carácter torrencial e mal distribuídas no tempo e no espaço, perdendo-se uma boa parte no mar.

No caso concreto do Concelho, a principal rede de drenagem parte do segundo principal maciço montanhoso da ilha, a Serra Malagueta que, por isso, uma boa parte escoar à superfície atingindo o mar, além da parte que se evapora.

A infiltração que vai alimentar o aquífero tem uma percentagem relativamente pequena.

É nesta óptica, que o concelho necessita de uma gestão integrada de recursos hídricos, o que exige a execução de obras de retenção e de armazenamento de águas superficiais (barragens), dispositivos de recarga artificial e de aproveitamento da água dessalinizada e da água residual.

Deve-se assinalar a necessidade da utilização da água dessalinizada, assim como da água residual.

¹⁰ MOTA GOMES, Alberto da – A Hidrogeologia de Santiago – Praia, 1980.

3.6.2 Unidades Hidrogeológicas

De acordo com as características das formações geológicas, inventário de pontos de água, sondagens mecânicas e ensaios de bombagem é possível estabelecer, um esquema hidrogeológico geral do concelho.

Assim, com os dados disponíveis, conseguidos através dos trabalhos realizados, foi possível estabelecer as seguintes unidades hidrogeológicas:

I - UNIDADE DE BASE

Esta unidade é constituída pelo Complexo Eruptivo Interno Antigo (CA), a Formação dos Flamengos (FF) e a Formação dos Órgãos (CB).

Estas formações caracterizam-se por possuírem uma alta compacidade, uma forte alteração dos afloramentos, chegando a atingir na maioria das vezes o estado de massas argilosas e, por conseguinte, uma baixa taxa de permeabilidade, relativamente às formações mais recentes.

II - UNIDADE INTERMÉDIA

Formada pela Formação do Complexo Eruptivo Principal (PA). Esta unidade possui um coeficiente de armazenamento relativamente elevado, se a compararmos com a de Base, devido à fracturação vertical, a porosidade e a permeabilidade que são maiores em relação à unidade de base.

Esta unidade é a mais extensa e a mais espessa, permite a circulação da água no seu seio, fazendo com que ela seja o aquífero principal.

III - UNIDADE RECENTE

Esta unidade é constituída pela formação do Monte das Vacas (MV), que apresenta na sua constituição cones de piroclastos basálticos (tufos, bagacina, bombas e escórias) e alguns derrames associados.

Dada a porosidade e permeabilidade elevadas, ela constitui uma zona privilegiada de infiltração em direcção ao aquífero principal.

Integra essa unidade as aluviões.

CAPÍTULO IV - APANHA DE AREIA NO CONCELHO DO TARRAFAL E AS SUAS PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS

4.1 Considerações Gerais

A constatação da existência de uma forte interacção entre o ambiente ecológico e a sociedade humana põe em evidência duas necessidades e dois conceitos, aparentemente antagónicos: conservação e utilização.

A análise integrada destes dois conceitos fez surgir um terceiro, “utilização sustentável” como possível saída deste paradoxo.

Os seres vivos, pelas suas actividades biológicas, exercem pressões, de vária ordem, sobre o meio ambiente. Paradoxalmente, o homem, apesar de ser o único ser racional do planeta, tem exercido uma acção, ainda mais nociva, sobre os recursos naturais do que as outras espécies.

Cabo Verde em geral e o concelho do Tarrafal em particular, infelizmente, não foge à regra.

A degradação acelerada da orla marítima e do leito das ribeiras à procura de areia para a construção civil é um dos exemplos mais flagrantes da acção nefasta do Homem sobre o meio ambiente.

Se é verdade que as acções antrópicas contribuem para a degradação do ambiente, não é menos verdade que medidas no sentido de minimizar estes efeitos devem ser tomadas, sob pena de ficar ameaçada a própria sobrevivência humana.

Hoje, sabemos que as espécies vivem, sob determinadas condições ambientais e numa grande interdependência entre si. Na maioria dos casos, este sistema manteve em equilíbrio durante muitos anos.

Se ao Homem poderá ser apontado o dedo por ser ele que mais instabilidade tem criado ao ambiente, também sobre ele recai a responsabilidade na adopção de medidas no sentido de pôr cobro à essa situação, a bem dele e das gerações vindouras.

A crescente procura de materiais de construção decorrente do aumento demográfico, da urbanização, da modernização e da emergência do sector turístico, aliada à ausência de pontos de comercialização de areia e de falta de uma política de fiscalização da orla marítima e a extrema pobreza no Concelho, vêm gerando, nos últimos tempos, uma intensa pressão sobre os escassos e frágeis recursos naturais e, conseqüentemente, a degradação ambiental sobretudo da orla marítima e do leito das ribeiras.

Neste contexto, interessa ressaltar a enorme procura de areia no concelho, cuja exploração nem sempre é feita de forma mais criteriosa e racional, o que vem comprometendo seriamente as pretensões futuras em torno de um desenvolvimento sustentável.

Muitas vezes, devido ao não cumprimento de normas e exigências impostas pelas disposições legais em vigor durante as várias fases do processo de exploração, é frequente o domínio do económico sobre o ecológico, ou do imediato sobre o sustentável, em vez de os conciliar na perspectiva da sustentabilidade e observando as regras do equilíbrio ambiental.

Exemplos destas disfunções foram observadas durante os trabalhos de campo que fizemos às diversas localidades mais afectadas pela extracção desregrada de areia, nomeadamente na Praia de Bispo – Ribeira de Cuba em Ribeira da Prata, na Praia Isabel e Rabo Coco, em Colonato de Chão Bom, e na Praia de Fazenda em que após o reconhecimento aturado dos diferentes pontos de interesse, debruçou-se em pormenor sobre os aspectos específicos, mais concretamente, os relacionados com a exploração de areia no passado recente e actual.

Considerando a carência em areia, à rápida expansão da construção civil, nos dois centros urbanos da Vila e Chão Bom bem como noutros concelhos da Ilha de Santiago, a tendência para um rápido aumento da sua procura no Tarrafal e a gravidade do impacto nos ecossistemas da sua exploração deverá ser dada uma atenção muito especial, sem contudo descuidar os outros inertes que actualmente também são explorados no concelho com grande impacto nos ecossistemas.

As Baías de Chão Bom e da Fazenda, a praia de Bispo (Ribeira de Cuba) em Ribeira da Prata outrora, toda coberta de areia, com grandes potencialidades para o desenvolvimento do turismo balnear, ficaram completamente danificadas devido à extracção desenfreada de areia, apresentando-se neste momento totalmente degradadas, cheias de buracos e cobertas de cascalhos.

Com o desaparecimento do areal nessas praias não só se perdeu o valor turístico desses espaços, como também desaparecem as condições propícias à reprodução das tartarugas, contribuindo para a extinção de espécies.

Nesta perspectiva o presente trabalho pretende elaborar um estudo estratégico com vista a uma exploração sustentável da areia no contexto das necessidades do concelho.

4.2 Geologia Económica

O Concelho dispõe de um conjunto de recursos ambientais que podem ser aproveitados em prol do desenvolvimento económico do município.

Uma correcta inventariação e avaliação dos recursos ambientais constituem uma das etapas na elaboração deste trabalho que preconiza uma gestão racional e sustentada dos recursos naturais.

Assim, no Tarrafal foram identificados os seguintes recursos ambientais: Recursos Hídricos, Solo, Biodiversidade, Recursos Geológicos, Paisagem e Mar.

Fazendo parte de uma ilha de origem vulcânica, em termos de recursos geológicos destaca-se a presença de rochas como o basalto e a areia. Esses recursos têm sido explorados para a satisfação das necessidades locais e da ilha em inertes tais como: pedras, britas, jorra (piroclastos) e areia.

Contudo, em virtude de uma grande dinâmica da construção civil no concelho e nas regiões vizinhas de Santa Catarina e São Miguel, esses inertes vêm sendo explorados de forma desenfreada e descontrolada, com impactos negativos para o ambiente.

Os piroclastos, vulgarmente conhecidos por jorra, resultantes da erupção vulcânica (fase explosiva), corresponde a pequenos fragmentos de basalto muito porosos acumulados em cones vulcânicos que assinalam a última fase eruptiva da Ilha e do Concelho

A sua utilização na construção civil é relativamente recente, principalmente, no fabrico de blocos de cimento e pavimentação.

A sua exploração é feita de forma artesanal provocando grandes crateras nas vertentes dos cones vulcânicos, onde se fazem a sua exploração, constituindo impactes visuais

negativos na paisagem, para além de riscos que isso constitui para pessoas envolvidas no processo de exploração.

Segundo a opinião dos exploradores são conscientes do perigo que correm, mas não há outra alternativa de momento.

Segundo dados recolhidos no local da exploração já faleceram nos últimos anos algumas pessoas (Ana Cristina com 19 anos de idade deixando órfãos, em 2000, Leicy com 13 anos de idade em 2001, Luísa da Veiga com 43 anos de idade, em 2003 e João António com 24 anos de idade deixando uma filha, em 2005) que praticavam esta actividade e vários feridos devido a abatimento dos tetos das cavernas resultantes da extracção de piroclastos sem nenhuma protecção (fotografia nº 4.2.1).

Fotografia nº 4.2.1 - Extracção de piroclastos em Achada Grande



Fonte: Equipa Técnica Ambiental Municipal

É frequente observar sítios onde criaram pedreiras à berma da Estrada Nacional que liga Tarrafal ao Concelho de Santa Catarina, (Fotografia nº 4.2.2), onde se faz a exploração de um filão basáltico para a produção e extracção de inertes (britas a martelo e pedras) pondo em risco a vida das pessoas que fazem esta actividade e de pessoas que transitam por esta via sem que nenhuma autoridade, quer local e/ou nacional, tome alguma medida.

O Município do Tarrafal vive actualmente uma fase lamentável de degradação ambiental provocada por acção do Homem.

Fotografia nº 4.2.2 - Pedreira na Berna de Estrada (Localidade de Curral Velho)



Fonte: José Furtado Brito

A exploração de areia é uma actividade que tem estado geralmente confinada sobretudo às mulheres e crianças, que procuram a sobrevivência nestas apanhas em condições extremamente precárias.

Normalmente, estas apanhas abrangem as zonas litorais (praias) e encostas (falésias).

Para essa população cuja faixa etária está compreendida entre os 9 (nove) e 70 (setenta) anos de idade e cuja escolaridade varia de mulheres analfabetas ou semianalfabetas incluindo, por vezes, jovens com 9º e 12º anos de Escolaridade.

Nesta laboriosa actividade de apanha de areia encontram-se outros intervenientes no processo, que são os camionistas que, por sua vez, compram areia no local de extracção e revendem a um bom preço, se compararmos ao preço de compra.

No entanto as mulheres envolvidas nesta actividade estão conscientes de que não é a mais aconselhável, uma vez que o tempo de reposição de cada efeito produtivo é moroso e, para além disso, trata-se de uma actividade proibida por lei e, sobretudo, estão totalmente desprotegidas pela segurança a nível da saúde pública e sanitária, além das condições de higiene e segurança física no exercício desta actividade não garantirem um sentido de responsabilidade para aquelas famílias.

O rendimento de quem faz a exploração directa é muito baixo se compararmos com o lucro dos camionistas que são autênticos interesseiros da benevolência desta teia, apesar de estarem, por vezes, controlados pela Polícia Marítima.

Assim, a solução da problemática de exploração de areia deve ter em conta os aspectos relacionados com as alternativas de emprego desta franja de população pobre, que continua a considerar esta actividade como a única forma de obter remuneração imediata para a sua sobrevivência. (Fotografia nº 4.2.3).

Fotografia nº 4.2.3 – Processo Inseguro de Extracção de Areia na Praia de Bispo



Fonte: José Furtado Brito

Particularmente no Tarrafal não foram detectadas jazidas minerais metálicas economicamente exploráveis (Serralheiro, 1975).

Os únicos minerais existentes em quantidade apreciáveis e passíveis de exploração são a magnetite e a ilmenite incorporados em algumas areias negras das praias (Serralheiro, 1975)

Na localidade de Fontão, no Monte Graciosa e na Fazenda, existe um afloramento espesso e de boa extensão de calcários onde se extraem afloramentos para alvenaria, pavimentação e sinalização de estradas.

A argila é uma rocha sedimentar muito utilizada no Concelho do Tarrafal, mais concretamente na localidade de Trás-os-Montes, na cerâmica, cujas peças constituem fonte de

rendimento económico dos artesões (Fotografia nº 4.2.4) segundo uma conversa tida na localidade com uma das artesãs, a senhora Saturnina Tavares, mais conhecida por D. Lili, (Fotografia nº 4.2.5) que afirmou que conjuntamente com outras colegas da zona e com apoio da Câmara Municipal do Tarrafal, esta forma de expressão cultural muito antiga está tendo um outro dinamismo inclusive contam neste momento com o apoio de uma equipa Portuguesa na formação dos jovens e na construção de um Centro Cerâmico na localidade de Achada Igreja – Trás-os-Montes.

Fotografia nº 4.2.4 – Peças de Cerâmica - Trás-os-Montes



Fotografia Nº 4.2.5 – Artesã D. Saturnina Tavares



Fonte: José Furtado Brito

4.3 Diagnóstico da Situação de Exploração de Areia no Tarrafal

A extracção e o consumo de areia, no Concelho do Tarrafal, à semelhança de outros Concelhos do País, têm sido motivo de muitas questões político-sociais, pois envolve um número razoável de pessoas cujo rendimento económico está dependente desta actividade.

A nível político é notório os conflitos relacionados com a apanha de areia e à insegurança inoperante dos locais de laboração.

De acordo com o levantamento que fizemos durante os trabalhos de campo, verificamos que em algumas zonas do Concelho, nomeadamente em Ribeira de Cuba – Praia de Bispo em Ribeira da Prata, Praia Isabel e Rabo Coco – Colonato em Chão Bom, Fazenda e além de outros pontos de extracção e exploração de menor expressão como o Porto Formoso, Ribeira de Biscainhos e Medronho, e os diversos leitos de ribeira apresentam-se esburacados, as falésias alteradas, as praias degradadas como resultado das actividades de extracção de areia e outros inertes.

Assim, é notório que a existência de áreas de extracção ligada aos recursos geológicos do concelho, bem como a situação por vezes precária da população das zonas litorais e rurais, propiciem o recurso a outras alternativas de emprego como a apanha de areia.

4.4 Casos identificados de apanha de areia que merecem a atenção das autoridades

4.4.1 O Caso da Praia de Bispo

A praia de Bispo, com cerca de 450 metros de extensão, situa-se na localidade de Ribeira da Prata, mais concretamente na extremidade noroeste da Ribeira de Cuba, uma das maiores ribeiras do concelho, na qual se localiza o furo FBE 150 que abastece toda a população das localidades de Ribeira da Prata, Cuba, bem como outras localidades do Concelho e de outros Concelhos através de autotanques.

Actualmente encontra-se totalmente degradada devido à extracção desregrada de areia e brita (Fotografia nº 4.4.1.1).

Fotografia nº 4.4.1.1 - Antiga Praia de Bispo totalmente degradada



Fonte: José Furtado Brito

Antigamente era toda coberta de areia preta onde os pescadores lançavam as suas redes e as tartarugas punham os seus ovos, tranquilamente.

Com o desaparecimento do areal nesta praia não só se perdeu o valor turístico desses espaços, como também desaparecem as condições propícias à reprodução das tartarugas, contribuindo para a extinção de espécies bem como os pescadores deixaram de lançar redes nesta praia.

Na extremidade Norte da praia de bispo encontra-se uma outra praia também de areia preta, com cerca de 730 metros de extensão, ainda virgem (Fotografia nº 4.4.1.2) mas, com a extinção de areia na praia de bispo, já está sendo ameaçada por populares que transportam em latas na cabeça a areia da praia, depositam na estrada e vendem ali, praticamente na presença dos três guardas do Ministério de Agricultura e Ambiente o Djon Tabare, Djipá e Beto de Ogene, que fingem não verem para poderem receber gorjetas dos condutores.

A linda paisagem da baía de Ribeira da Prata com grandes potencialidades para o desenvolvimento do turismo reflecte o seu nível socio-económico, cultural e ambiental caracterizado por uma pobreza notória.

As principais actividades económicas na localidade são a agricultura, a pecuária, a pesca e uma pequena dimensão do comércio e indústria.

Fotografia nº 4.4.1.2 – Praia de Ribeira da Prata em Risco



Fonte: Plácido Alvarenga

A extracção e de areia na praia de Bispo na localidade de Ribeira de Cuba em Ribeira da Prata (Fotografia nº 4.4.1.3) tem-se intensificada nos últimos tempos e representa actualmente uma actividade que pela sua envolvente ambiental muito complexa, recomenda uma postura de precaução.

Pois terá já provocado ou poderá vir a provocar desequilíbrios ambientais irreversíveis a curto, médio e a longo prazos, inevitavelmente com custos futuros avultados, fora das potencialidades económicas de uma localidade em franco desenvolvimento.

Esta actividade vem sendo realizada nas praias do Bispo e no leito de Ribeira de Cuba, provocando desequilíbrios dos processos biológicos não só sobre a flora e a fauna terrestre e marinha, bem como na criação de condições de salinização da água e dos solos.

Fotografia nº 4.4.1.3 – Processo de Extracção de areia – Praia de Bispo



Fonte: José Furtado Brito

As causas que as pessoas envolvidas nesta prática alegam para justificar tal prática, estão sempre relacionadas com a falta de emprego e outras vezes com a morosidade no pagamento daqueles que eventualmente estejam a trabalhar nas FAIMO (Frentes de Alta Intensidade de Mão-de-Obra), pois algumas delas fazem as duas coisas, isto é, trabalham nas FAIMO e extraem areia nas praias, uma vez que o rendimento da exploração de areia é imediato e maior.

A exploração e a comercialização de areia em Ribeira da Prata – Praia de Bispo têm sido e é uma fonte de sobrevivência para a maioria das famílias envolvidas neste processo.

Os exploradores contactados mostraram-se conhecedores dos riscos que esta prática tem para o ambiente e para a saúde pública. No entanto, o facto de poder tirar um dia de trabalho, mesmo, muitas vezes, corridos ou, por vezes, presos pela polícia, não lhes impede de continuar a labutar no intuito de se conseguir a sobrevivência para a família.

Embora esta actividade não justifique todos estes desígnios, constitui, no entanto, a única alternativa de rendimento ao seu alcance, uma vez que não há emprego nas FAIMO (Frentes de Alta Intensidade de Mão-de-Obra) para todos e, por outro lado, o processo de pagamento é irregular e moroso, o que não compadece com as resoluções das necessidades.

Numa visita que fizemos ao local de exploração, no passado dia 22 de Setembro de 2006, constatei que cerca de duas centenas de pessoas, a maioria delas mulheres e crianças, está envolvida nesta prática, sobretudo as mães-chefes de famílias, que durante três vezes por dia e aproveitando o período da maré baixa, se deslocam à praia do Bispo devidamente equipada de uma banheira de plástico, pá de ferro, uma pequena enxada e pequenos baldes de plástico e em grupos bem organizados de dois ou três elementos e lançam-se ao mar mergulhando pá no fundo do mar apanhando areia fina e enchem a banheira que se encontra à cabeça doutra pessoa do grupo que, por sua vez, se desloca à terra para o depósito devidamente sinalizado.

Com cerca de 180 a 200 banheiras de areia conseguem encher um camião grande de areia, cujo preço é de 10 000\$00 (dez mil escudos); se o mar estiver calmo, um grupo de dois a três pessoas consegue encher um camião em três dias.

Existem pessoas que preferem extrair areia de dimensão superior na orla marítima cavando com enxada um grande buraco onde extraem areia misturada com britas finas e, posteriormente, fazem a ciranda; mas este processo é menos praticado, pois é mais moroso e trabalhoso e o preço de venda é o mesmo.

4.4.2 O Caso da Praia Isabel/Rabo Coco

Segundo a carta agro-ecológica da ilha de Santiago, Chão Bom fica situado no Concelho do Tarrafal, na aba setentrional (N-NW), nível litorâneo caracterizado por um clima árido, mas beneficia de alguma humidade trazida pelos ventos húmidos de nordeste. Tem uma população de 4 519 habitantes, sendo 2 073 do sexo masculino e 2446 do sexo feminino, distribuídos por 15 localidades. Chão Bom é caracterizado por um relevo diferenciado em que se pode destacar planícies, vales, encostas e achadas.

Em Chão Bom verifica-se um estilo de ocupação que tende para o concentrado, tendo em conta que a maior parte de edificação se encontra em planícies ou planalto.

Não existe em Chão Bom nenhum monumento classificado de interesse turístico ou científico; porém, o Colonato e o antigo Campo de Concentração, onde funciona hoje um pequeno Museu, que por razões históricas e pelo papel que desempenhou e poderá ainda desempenhar no desenvolvimento futuro da zona e do concelho, carecem de um tratamento especial de protecção e conservação da memória, razão pela qual foi recentemente classificado como património nacional.

A vegetação permanente é dominada por espécies exóticas e invasoras como as acácias.

A paisagem de Chão Bom reflecte o seu nível socio-económico, cultural e ambiental caracterizado por uma pobreza notória. A sua economia pode ser lida e compreendida sectorialmente entre a agricultura, pecuária, pesca e uma pequena dimensão do comércio e da indústria.

Da análise da estrutura biofísica da área onde se insere o sistema urbano em estudo ressaltam diversos aspectos positivos.

Do mesmo modo, da análise da paisagem e do seu uso actual ressaltam aspectos negativos da sua imagem e qualidade ambiental, que afectam ou poderão afectar negativamente o potencial turístico, a qualidade de vida e a segurança da população residente no sistema urbano.

O aumento acelerado da construção civil, aliado à inexistência de pontos de produção e comercialização de inertes, a deficiente fiscalização das praias, a situação da pobreza e o desemprego em Chão Bom constituem as principais causas da extracção de areia nas praias, nos leitos das ribeiras e a consequente degradação da orla marítima e costeira nesta localidade.

A baía de Chão Bom que se estende desde “Rabo Coco” – Colonato até à Praia Isabel, em Mau-Passo (Fotografia nº 4.4.2.1), outrora, toda ela coberta de areia, com grandes potencialidades para o desenvolvimento do turismo balnear, da pesca e com condições propícias para a “nidação” e a desova das tartarugas, encontra-se actualmente completamente degradada como consequência de uma extracção desenfreada de areia e britas para a construção civil (Fotografias nº 4.4.2.2 e 4.4.2.3).

Fotografia nº 4.4.2.1 - Baía de Chão Bom



Fonte: Plácido Alvarenga

Fotografia nº 4.4.2.2 - Processo de Extracção de Areia no Rabo Coco



Fonte: José Furtado Brito

Fotografia nº 4.4.2.3 - Orla Costeira Degradada de Rabo Coco



Fonte: José Furtado Brito

Essa degradação apresenta múltiplas consequências como por exemplo indícios de salinização de uma extensa área agrícola de Colonato (Fotografia nº 4.4.2.4); a destruição do habitat de certas espécies marinhas, entre outras as tartarugas, que com o desaparecimento do areal desapareceram também as condições propícias à reprodução das mesmas, contribuindo para a sua extinção; a perda do valor turístico; a diminuição de espaço de lazer e a degradação da paisagem (poluição visual).

Fotografia nº 4.4.2.4 – Indício de Salinização



Fonte: Estêvão M. Borges

As areias das praias e as dunas litorais são um elemento estabilizador da faixa costeira, protegendo os terrenos interiores, nomeadamente os agrícolas, dos ventos marítimos, e impedindo o avanço do mar. A sua extracção indiscriminada tem levado frequentemente à destruição deste importante recurso natural, pondo em risco a segurança das populações que vivem nas proximidades.

Justifica-se assim que seja condicionada a extracção das formações arenosas existentes nas margens do mar.

Numerosas actividades utilizam como matéria-prima materiais inertes, tais como, a areia, areão e brita que se encontram depositados nos leitos e margens das ribeiras, em Chão Bom – Ribeira Grande.

A extracção excessiva e indiscriminada destes materiais, tendo como objectivo prioritário atender às necessidades de mercado, tem conduzido a situações de desequilíbrio dos ecossistemas. (Fotografia nº 4.4.2.5)

Fotografia nº 4.4.2.5- Leito de Ribeira de Lém-Mendes Degradado



Fonte: José Furtado Brito

Daqui resulta necessidade de condicionar a extracção de materiais inertes às disponibilidades existentes, tendo em conta as características físicas, morfológicas ou ecológicas das zonas onde se realiza.

4.4.3 O Caso da Praia de Fazenda

A localidade de Fazenda é o local, onde a natureza se mostra na sua forma mais espectacular, quer dentro ou fora da água. Também é aqui que se vislumbra a harmonia mais perfeita entre o azul do céu e o mar, o castanho das montanhas e montes e as entranhas dos recortes da sua baía quase que desenhada ao pormenor.

Fazenda é, sem dúvida, uma das mais emblemática e misteriosa localidade do concelho do Tarrafal, situa-se a cerca de 12 km no extremo Norte da Vila do Tarrafal, no sopé do monte mais alto do concelho, Graciosa; a população desta localidade, relativamente pequena de cerca de 137 habitantes, distribuídos por 27 casas, dedica-se à pesca, à agricultura e à criação de gado. Segundo os habitantes mais antigos da zona e os relatos das pessoas do concelho, em tempos, este foi um dos portos mais importantes da Ilha de Santiago, onde se faziam desembarques de vários produtos para o abastecimento da ilha.

A sua baía atrai os amantes de mergulho de todo mundo, pela variedade de espécies que habitam nas suas águas (Monte Vermelho, Sombreiro, Fundo Sala e Agu Dual).

A partir de Fazenda pode-se ir até Pedra Impena, zona de grande valor paisagístico e de uma beleza rara onde possui uma nascente com a melhor água do Tarrafal, ao pé do Monte Graciosa.

Para além das maravilhas da sua baía, Fazenda apresenta ao seu redor uma miscelânea natural muito exótica.

O acesso a esta localidade é bastante difícil e, nem por isso, a sua linda praia escapou da exploração e extracção desenfreadas, à semelhança dos casos anteriormente tratados.

A pobreza e o desemprego foram as duas principais causas avançadas para justificarem a extracção de areia, aliadas à falta de areia para a construção civil no Concelho.

A antiga praia de areia negra, na qual vinham desovar tartarugas, transformou-se num autêntico pedregulho (Fotografia nº 4.4.3.1), pelo que torna-se imperiosa, a criação de

Fotografia nº 4.4.3.1 – Baía de Fazenda totalmente degradada



Fonte: José Furtado Brito

alternativas de emprego para a população de Fazenda, sob pena da degradação irreversível da praia local, provocando a morte instantânea do turismo, ainda em fase incipiente.

Assistimos um espectáculo desolador, onde as mulheres e homens, dentro do mar, extraem areia para vender e sustentar a família (Fotografia nº 4.4.3.2).

Fotografia nº 4.4.3.2 - Extracção de Areia na Praia de Fazenda



Fonte: José Furtado Brito

Numa conversa tida com o líder local, o Sr. Aristides Gomes mais conhecido por “Catita,” apontou como alternativa à extracção de areia, a criação do emprego público.

Avançou ainda que muitos jovens estão interessados em desenvolver outras actividades geradoras de rendimentos, mas lhes faltam apoios.

4.5 Principais causas que explicam a extracção de areia

As principais causas que explicam o grande consumo de areia no Tarrafal e, consequentemente, uma sobre exploração das três principais praias destacadas neste trabalho, nomeadamente, a do Bispo em Ribeira da Prata, as praias Isabel e Rabo Coco, em Chão Bom, e a da Fazenda, nos leitos das diversas ribeiras do concelho provocando a sua degradação, está em primeiro lugar, relacionada com a pobreza extrema e o desemprego que assolam o Concelho do Tarrafal.

Destacamos de seguida outras causas que também contribuem para uma extracção excessiva de areia, nomeadamente:

- inexistência de pontos de produção e comercialização de areia;
- mudanças tecnológicas na construção civil, nomeadamente, a substituição das casas tradicionais de pedra e barro coberta de telha e/ou colmo por blocos de cimento, areia e piroclastos coberta de betão armado;
- rápido crescimento dos centros urbanos, nomeadamente Vila e Chão Bom sobretudo, aquele associado ao êxodo rural;
- incremento das infra-estruturas e das construções de habitação associada à especulação imobiliária;
- existência de várias unidades de produção de blocos de cimento areia e piroclastos, nas quais consomem muita areia;
- Uma outra grande causa de que as pessoas alegam ser a mais importante e que as obriga a praticar a actividade de extracção de areia nas praias e no leito das ribeiras é que ela constitui a única alternativa de rendimento imediato ao seu alcance, uma vez que não há emprego nas FAIMO (Frentes de Alta Intensidade de Mão-de-Obra) para todos e, por outro lado, o processo de pagamento é irregular e moroso, o que não

compadece com as resoluções das necessidades imediatas das pessoas envolvidas no processo de extracção de areia.

4.6 Principais consequências de apanha de areia nas praias e no leito das ribeiras

A exploração desregrada das areias da orla costeira, como material de construção civil, tem vindo a reflectir-se numa visível degradação, com consequências ambientais e paisagísticas muito negativas, chegando a atingir dimensões irreversíveis nas principais praias do Tarrafal, provocando impactos negativos na paisagem visual, nos recursos naturais como a vegetação, a fauna, o solo, a água, o espaço de lazer e nos aspectos socio-económicos.

Estes problemas são de difícil controlo e gestão, na medida em que as pessoas envolvidas nesta actividade pertencem normalmente ao estrato social de rendimentos mais baixos, e muitas delas sem rendimentos, sem emprego e de mulheres chefes de família.

A exploração da areia das Ribeiras de Cuba, ribeira de Lém-Mendes e Ribeira Grande, como actividade geradora de rendimentos tem aumentado nos últimos tempos devido à escassez de areia da orla marítima e aos preços competitivos obtidos pela sua comercialização.

A exploração/extracção de areia nas praias e no leito das ribeiras irrigadas do Tarrafal altera profundamente a fisionomia da paisagem visual, constituindo-se autênticos “pedregais” desagradáveis do ponto de vista estético-visual da paisagem.

Esta prática tem ainda conduzido, em alguns casos, à degradação total das praias, com a consequente perda de habitats marinhos e extinção de algumas espécies.

Outra grande implicação prende-se com um avanço mais acelerado das águas do mar, fragilizando e destruindo as barreiras naturais contra o seu avanço.

A extracção de areia no Tarrafal tem ainda repercussões graves nas actividades agrícolas desenvolvidas ao longo das zonas costeiras, traduzidas por um aumento considerável da salinidade dos solos e diminuição da sua produtividade.

A orla costeira, como um recurso ambiental estratégico, constituindo-se uma das maiores potencialidades e desenvolvimento económico do concelho do Tarrafal, com especial destaque para o turismo, a aquacultura, a pesca, as actividades marinhas, portuárias e

industriais, tem sofrido actualmente uma forte pressão sem que as necessárias e adequadas medidas de precaução e de salvaguarda sejam adoptadas.

Como área de transição entre a terra e o mar, onde os ventos e as marés fazem as delícias dos desportistas náuticos, espaço altamente disputado pelos empresários para a construção de empreendimentos turísticos e hoteleiros no Tarrafal tem excelentes condições naturais, caracterizadas pelas belas praias de areias branca e preta.

Os impactos negativos da extracção de areia sobre a estabilidade da orla costeira e sobre as micro-faunas exigem medidas urgentes pelas autoridades competentes para a recuperação destas zonas de interesse.

Esta actividade, quando realizada nas praias, no mar ou no leito das ribeiras, provoca desequilíbrios dos processos biológicos não só sobre a flora e a fauna terrestres, como marinha, também na criação de condições de salinização.

A exploração de areia, como se constata, tem interferido directa ou indirectamente sobre as características ambientais da área de exploração, como a remoção do coberto vegetal, escoamento superficial, solos e a própria ocupação humana.

As escavações realizadas na zona de extracção, contribuem para impedir o crescimento do coberto vegetal, provocar a degradação dos solos, com consequentes danos do meio físico, facilitando os processos de inundações, assoreamento, bem como as acções erosivas, a poluição hídrica e visual.

Tratando-se pois, de laboração em áreas sensíveis e com um certo dinamismo, constitui um problema social, económico e científico, daí que uma das suas consequências notórias e frequentes são os vales e terrenos antes bastante produtivos, que se tornaram improdutivos, com impacto directo sobre os rendimentos das populações e sobre a segurança alimentar no Concelho.

Face a esses considerandos sobre a exploração de areia nas praias e no leito das ribeiras, conclui-se que as consequências são extremamente negativas das quais se destacam as seguintes:

- desaparecimento de praias de arrasto de botes de pesca nas praias do Bispo, Chão Bom e Fazenda;
- indícios do aumento de salinização das terras agrícolas de Colonato –Chão Bom, localizadas nas proximidades da foz, como resultado de uma excessiva exploração de areia nas praias;
- destruição do habitat utilizado pela fauna marinha e costeira, nomeadamente, espaço para a desova das tartarugas;

- destruição de dunas e dos respectivos ecossistemas;
- delapidação de praias, reduzindo espaços de lazer e a potencialidade turística do Tarrafal;
- degradação paisagística de praias, linha de costa e formas de relevo;
- perturbação da linha de escoamento das ribeiras com o desvio das cheias para áreas cultivadas ou habitadas;
- aumento do risco de contaminação da água subterrânea;
- criação de instabilidade nas infra-estruturas de correcção torrencial, nomeadamente, diques nas ribeiras e Ribeira Grande de Chão Bom.

4.7 Medidas alternativas para a extracção de areia

Nos próximos anos, devido ao rápido crescimento demográfico, a urbanização, a infra-estruturação e o desenvolvimento nos sectores do turismo e imobiliário vão exigir uma grande expansão da construção civil e, conseqüentemente, o consumo de areia.

Perante a evidência do desequilíbrio entre a grande demanda e a escassez de recursos em areia, sobretudo ao nível das praias e ribeiras, deve-se pensar em alternativas credíveis que não comprometam a satisfação das necessidades de construção, nem o futuro do país em termos ambientais.

Diversas medidas alternativas devem ser propostas no sentido de garantir o abastecimento do mercado de construção civil; valorização dos recursos naturais como as praias, paisagem e biodiversidade; valorização dos recursos humanos bem como medidas políticas e institucionais, pelo que se propõe as seguintes medidas:

- Condicionar as actividades humanas de forma que se mantenha, ou se recupere, o equilíbrio ambiental nas áreas naturais;
- Proibir a extracção de areias em praias com potencialidades turísticas ou na foz de ribeiras irrigadas;
- Criar alternativas de produção de areia mecânica, nomeadamente através da criação de central de britagem;
- Reciclar materiais provenientes de demolições;

- Proteger as praias de desova das Tartarugas;
- Promover empregos nas localidades com forte incidência na exploração de areia;
- Aumentar a celeridade nos pagamentos das FAIMO;
- Desenvolver programas escolares de protecção ambiental e valorização dos recursos naturais;
- Melhorar a fiscalização das praias e locais de exploração clandestina;
- Maior envolvimento do município na gestão e valorização das praias;
- Recuperar os sítios degradados no processo de exploração clandestina de areia com vista a valorizá-los como espaço de lazer;
- Substituir todos os actuais guardas de areia existentes no Tarrafal.

Constatou-se, nos trabalhos de campo, que muitos entrevistados manifestaram uma grande vontade de abandonar esta actividade; no entanto, consideram-na melhor, em termos de dinheiro a pronto, comparativamente com as frentes de alta intensidade de mão-de-obra (FAIMO), onde se verificam meses de atraso nos pagamentos de salário.

Apesar da remuneração ser imediata, as condições de trabalho apresentam um elevado risco e uma subutilização de recursos humanos, daí, o seu impacto ser, manifestamente, negativo no sector de emprego.

As proibições de apanha de areia têm-se mostrado totalmente ineficazes, pois, tanto os exploradores como os camionistas sempre encontram meios de contornar os guardas que não possuem formas de, estarem presentes em todas os locais de exploração e, outras vezes, os mesmos colaboram com os camionistas, recebendo em troca algum dinheiro.

Contudo, algumas medidas políticas vêm sendo desenvolvidas para uma melhor gestão dos recursos em inertes, sobretudo, a exploração na plataforma marinha, criação de unidades de britadeiras.

4.8. Medidas Legislativas

A Constituição da República de Cabo Verde consagra o direito a todos os cidadãos a um ambiente de vida sadio, ecologicamente equilibrado, conferindo-lhe o dever de o defender e de o conservar.

Ao Estado e aos Municípios, com a colaboração das Associações de defesa do ambiente, compete adoptar políticas de defesa e de preservação ambiental e velar pela utilização racional dos recursos naturais.

Tendo em vista disciplinar a exploração e extracção desenfreada de areia nas dunas, nas praias, na faixa costeira e no mar territorial, o Governo, no uso das suas competências aprovou o Decreto-Lei nº 2/2002, de 21 de Janeiro, que proíbe a extracção e exploração de areia nas dunas e praias interiores, na faixa costeira e no mar territorial, pretendendo com este decreto revogar o Decreto-Lei nº 69/97, de 3 de Novembro, dado que a experiência da sua aplicação veio a demonstrar a necessidade de se alargar aquela disciplina ao mar territorial e à faixa costeira e permitiu ainda detectar um leque de insuficiências.

Por outro lado pretendia com este decreto-lei assegurar uma proporcionada compatibilização do novo diploma com a Lei de Base da Política Ambiental e com o Decreto-Legislativo nº 14/97, de 1 de Julho.

Foi neste sentido que surgiu a última legislação, ainda em vigor, que regula a extracção e exploração de areia, o Decreto-Lei nº 2/2002, de 21 de Janeiro.

As instituições competentes em matéria de gestão das praias não dispõem de Representações Concelhias capazes de assegurar uma gestão efectiva das praias que passa necessariamente pela aplicação do referido decreto.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CONCLUSÕES:

Das constatações feitas ao longo deste trabalho, pode-se chegar as seguintes conclusões:

- 1 Tarrafal é um Concelho onde os problemas sociais, económicos e ambientais constituem conflitos, que terão que ser conciliados para um desenvolvimento sustentável, com base nos interesses das populações carenciadas e na preservação do ambiente.
- 2 Não existe uma fiscalização efectiva das praias, quanto à exploração e extracção de areia.
- 3 Dificilmente o problema de extracção de areia nas praias se resolve.
- 4 Que a extracção de areia nas praias e no leito das ribeiras constitui uma das actividades com maior impacto sobre o ambiente, nomeadamente na degradação das praias, na salinização de solos e poços do litoral e na diminuição do espaço de lazer.
- 5 Para além dos casos identificados no trabalho sobre os quais se deu maior atenção, existem outros locais aonde se extraem areia, embora em menor escala, nomeadamente em Ribeira de Biscainhos, Porto Formoso e Medronho.
- 6 Há neste momento, graves problemas de abastecimento do mercado da construção civil, em areia.
- 7 Existem projectos geradores de rendimentos em curso que visam criar alternativas à extracção de areia.
- 8 Na agricultura, graves prejuízos são verificados em algumas zonas, principalmente, em Ribeira da Prata, Colonato e Fazenda, dado que a intrusão salina parece evidente nas produções agrícolas.
- 9 A degradação das praias, da orla costeira e do leito das ribeiras são o resultado de uma extracção desregrada de areias e britas.

RECOMENDAÇÕES:

Partindo da realidade actual, e como forma de minimizar os efeitos nefastos da extracção de areia, propõem-se as seguintes recomendações:

- 1 Um envolvimento das comunidades num processo de formação, informação e sensibilização em questões ambientais, e na responsabilização de actos, que instituem desastres ecológicos de recursos de interesse, pode ser uma das formas de evitar a degradação ambiental.
- 2 Desenvolvimento de programas escolares de protecção ambiental e valorização de recursos naturais.
- 3 Que as autoridades incentivem as empresas do ramo, para investimentos em unidades de britagem como uma alternativa viável.
- 4 No aspecto social, recomenda-se como alternativa a promoção de emprego nas localidades com forte incidência na exploração de areia e maior celeridade nos pagamentos dos salários nas Frentes de Alta Intensidade de Mão-de-Obra, de modo a evitar a destruição do património geológico, biológico, ecológico e o comprometimento na protecção de zonas agrícolas.
- 5 Que se reforce a fiscalização nas praias, dotando a delegação marítima de meios materiais e humanos capazes de dar vazão ao problema actualmente existente.
- 6 Maior envolvimento do município na fiscalização das praias.

ANEXOS

Fotografia n° 1 – Ribeira de Cuba



Fonte: José Furtado Brito

Fotografia n ° 2 – Pequena unidade de produção de blocos – Ribeira de Cuba



Fonte: José Furtado Brito

Fotografia nº 3 – Envolvimento de crianças na extracção de areia na praia do Bispo



Fonte: José Furtado Brito

Fotografia nº 4 – O Risco na extracção de piroclastos em Achada – Grande



Fonte: José Furtado Brito

Fotografias nº 5 - Praia que precisa de uma protecção efectiva – Ribeira da Prata



Fonte: Plácido Alvarenga


Fotografia nº 6 – Praia que precisa de uma protecção efectiva - Baía Verde




Fonte: José Furtado Brito

BIBLIOGRAFIA

- 📖 **AMARAL, Ilídio do** - Santiago de Cabo Verde. A Terra e os Homens, Lisboa - 1964.
- 📖 **ANMCV** - Plano Ambiental Municipal do Tarrafal, 2004.
- 📖 **BEBIANO, J. Bacelar** - A Geologia do Arquipélago de Cabo Verde, Lisboa, 1932.
- 📖 **CÂMARA MUNICIPAL DO TARRAFAL** – Boletins Informativos, Tarrafal, 2004.
- 📖 **CÂMARA MUNICIPAL DO TARRAFAL** Ante-Projecto do Plano de Desenvolvimento Urbano de Chão Bom, Tarrafal, 2006.
- 📖 **CÂMARA MUNICIPAL DO TARRAFAL (S.A.A.S)** – Relatório de Actividades do Departamento de Produção e Distribuição de Água, Tarrafal, 2003.
- 📖 **CÂMARA MUNICIPAL DO TARRAFAL** – Revista nº 1, Tarrafal, 2007.
- 📖 **COSTA, M. Alves** - Reconhecimento Hidrogeológico de Cabo Verde, Lisboa, 1986.
- 📖 **CUSTÓDIO, Emílio** - Hidrogeologia de las Rocas Volcanicas Rochas Vulcânicas, Palermo, 1975.
- 📖 **FURTADO BRITO, José** - Hidrogeologia do Concelho do Tarrafal, Praia, 2004.
- 📖 **GOMINHO, Marize** - Water Resources Management in Tarrafal (Santiago Island, Cape Verde) – Future Issues – Budapest. Hungary. 2003.
- 📖 **INGRH** – Relatório de Actividades da Divisão de Exploração e Gestão dos Recursos Hídricos, Praia, 2004.
- 📖 **LOGAN, John** - Recursos Hídricos da área do Tarrafal, Santiago. Cabo Verde, Praia 1979.
- 📖 **MARQUES, M. Monteiro** – Caracterização das Grandes Unidades Geomorfológicas da Ilha de Santiago (República de Cabo Verde), Lisboa, 1990.
- 📖 **MAAP – (PANA II) Cabo Verde 2004 – 2014** – Colectânea de Legislação no Domínio do Ambiente, Vol. I, Praia, 2003.
- 📖 **MOTA GOMES, Alberto da** – A Hidrogeologia de Santiago, Praia, 1980.
- 📖 **MOTA GOMES, Alberto da** – O PNUD em Cabo Verde e o Novo Milénio, Praia, 1999.
- 📖 **SEMEDO, José Maria e GOMES, Samuel** – Impacto de Apanha e Extracção de Inertes em Cabo Verde, Praia, 2003.

 **SERRALHEIRO, António** – A Geologia da Ilha de Santiago (C. Verde), Lisboa, 1976.

 **SILVA AFONSO, Armando**, Manual de Ambiente e Saneamento Básico - CEFA Portugal, 1998.

 **TAVARES GOMES, José** – Tarrafal – A HISTÓRIA * A TERRA * AS GENTES, 1989.